

ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(СПбГУ)

Институт наук о Земле

Кафедра экологической безопасности и устойчивого развития регионов

Трескова Юлия Владимировна

**Разработка компенсационных мероприятий при строительстве и
функционировании многофункционального морского перегрузочного
комплекса Бронка**

Выпускная квалификационная работа
По направлению 05.04.06 Экология и природопользование
Образовательной программы ВМ.5531.2017
«Экологический менеджмент»
Профиль «Устойчивое развитие»

К ЗАЩИТЕ

Зав. кафедрой: к.г.н., доцент
Федорова Ирина Викторовна

Научный руководитель: профессор,
д.г.н.,
Шилин Михаил Борисович

Рецензент: к.т.н., директор
ООО «Эко-Экспресс-Сервис»,
Жигульский Владимир Александрович

Санкт-Петербург

2019

Оглавление

Введение	5
1. Литературный обзор	10
1.1 Возможные компенсационные мероприятия при строительстве и эксплуатации портовых комплексов.....	10
1.1.1 Роль ООПТ в компенсационных мероприятиях.....	14
1.2 Общие сведения о ММПК Бронка	20
1.2.1 Перспективные объекты портовой инфраструктуры.....	25
1.2.3. Прогнозируемый ущерб при строительстве и эксплуатации ж/д ветки Гатчинского направления.....	32
2 Краткая характеристика компонентов природной среды районов работ	34
2.1 Краткая характеристика компонентов природной среды Петродворцового района.....	36
2.2 Краткая характеристика компонентов природной среды Ломоносовского района	39
3 Материалы и методы исследования	42
3.1 Материалы и методы исследования для расчета ущерба водным ресурсам	42
3.2 Материалы и методы для исчисления затрат на компенсационные мероприятия по восстановлению водных биоресурсов.....	51
3.3 Материалы и методы для проведения оценки воздействия строительства и эксплуатации перспективного ж/д пути на компоненты природной среды в границах Ломоносовского района Санкт-Петербурга	54
4 Результаты.....	59
4.1 Расчет прогнозируемого ущерба рыбным запасам и исчисление затрат на проведение компенсационных мероприятий	59

4.1.1 Расчет прогнозируемого ущерба рыбным запасам при проведении дноуглубительных работ.....	59
4.1.2 Исчисление компенсационных затрат на восстановительные мероприятия	61
4.2 Оценка воздействия строительства и эксплуатации перспективного ж/д пути на компоненты природной среды в границах Ломоносовского района и предложение компенсационных мероприятий	62
4.2.1 Результаты оценки воздействия строительства перспективного ж/д пути на компоненты природной среды в границах Ломоносовского района Санкт-Петербурга	62
4.2.2 Результаты оценки воздействия эксплуатации перспективного ж/д пути на компоненты природной среды в границах Ломоносовского района.....	63
4.2.3 Предложение компенсационных мероприятий для смягчения воздействия на компоненты природной среды при строительстве и эксплуатации ж/д ветки Ломоносовского района	64
Выводы	66
Заключение	67
Литература	68
Приложение А	75

Обозначения и сокращения

ММПК – многофункциональный морской перегрузочный комплекс;

ПТС – природно-техническая система;

ОВОС – оценка воздействия на окружающую среду;

АПБ – аванпорт «Бронка»;

КЗС – комплекс защитных сооружений (Санкт-Петербурга от наводнений);

TEUs (от англ. twenty-foot equivalent unit) – условная единица измерения вместимости грузовых транспортных средств. Основана на объёме 20-футового (6,1 м) интермодального ISO-контейнера стандартного размера, который может транспортироваться различными видами транспорта, в том числе и морским;

ООО – общество с ограниченной ответственностью;

ПМЭФ – Петербургский международный экономический форум;

(П)АО – (публичное) акционерное общество;

МТК – международный транспортный коридор;

РЖД – Российские железные дороги;

ООПТ – особо охраняемая природная территория;

ГосНИОРХ – Государственный научно-исследовательский институт озёрного и речного рыбного хозяйства;

АЕАМ – Adaptive Environmental Assessment and Management;

ГПЗ – государственный природный заказник;

ГЭС – гидроэлектростанция;

НАО – Ненецкий автономный округ, Регион в России;

Ж/Д ветка – железнодорожная ветка.

Введение

Строительство и последующая эксплуатация портовых комплексов приводит к усилению антропогенной нагрузки на прибрежно-морские экосистемы [1]. В связи с этим, планы строительства, развития портов и обеспечения их функционирования должны иметь комплексный характер и принимать во внимание не только экономические, но и экологические вопросы. Эффективной мерой по снижению нагрузки на природные комплексы может стать применение природоохранных и компенсационных мероприятий.

Строительство аванпорта Бронка (АПБ) на южном берегу Невской губы призвано удовлетворить перспективную потребность региона в обработке морских грузов и повысить привлекательность Санкт-Петербурга как крупнейшего участника европейского рынка морских перевозок [2]. Проект строительства АПБ осуществляется в рамках Концепции развития перспективных районов (аванпортов) Большого порта Санкт-Петербург. В соответствии с данной Концепцией, аванпорт Бронка призван стать одним из ключевых грузовых районов Большого порта Санкт-Петербург, интегрированным в логистическую систему Санкт-Петербургского транспортного узла и предназначенным для обработки контейнерных и накатных грузов.

В проекте предусмотрено развитие портовой инфраструктуры и планомерное увеличение мощностей. Строительство порта осуществляется в 3 этапа:

I этап (2013-2017 гг.) – строительство контейнерного терминала и терминала накатных грузов;

II этап (2017-2020 гг.) – строительство логистического центра, дноуглубление акватории и подходного канала;

III этап (2020-2025 гг.) – строительство контейнерного терминала и железнодорожного маршрута Гатчинского направления.

Актуальность исследования по выбранной теме связана с тем, что при продолжающемся строительстве портовых объектов многофункционального морского перегрузочного комплекса (ММПК) «аванпорт Бронка» вопросы обеспечения экологической безопасности формируемой природно-технической системы (ПТС) выходят на первый план. В качестве эффективных мер по снижению нагрузки на окружающую среду может быть предложена разработка и своевременное проведение компенсационных мероприятий, направленных на поддержание высокого уровня биоразнообразия и продуктивности прибрежно-морских экосистем, затронутых воздействием строительных работ.

Цель ВКР – определение возможного ущерба прибрежно-морским экосистемам при осуществлении работ второго и, частично, третьего этапов строительства, а также разработка адекватных компенсационных мероприятий по его снижению.

Объектом исследования являются территория и акватория АПБ, расположенные в границах Петродворцового района Санкт-Петербурга, а также территория перспективного железнодорожного пути в границах Ломоносовского района Ленинградской области, призванного улучшить логистическую инфраструктуру рассматриваемого ММПК.

Предмет исследования - разработка и предложение компенсационных мероприятий при возможном ущербе от осуществлении работ по дноуглублению акватории и подходного канала в рамках второго этапа строительства аванпорта, а также разработка и предложение компенсационных мероприятий при строительстве и эксплуатации перспективного объекта третьего этапа строительства – ж/д ветки Гатчинского направления.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи.

1. Выполнить анализ литературных научно-справочных материалов о видах и способах осуществления компенсационных мероприятий при строительстве и эксплуатации портовых комплексов.

2. Изучить техническую документацию и материалы по оценке воздействия на окружающую среду (ОВОС) сформированной инфраструктуры ММПК «аванпорт Бронка» и перспективных объектов порта.

3. Оценить состояние основных компонентов природной среды района расположения аванпорта Бронка.

4. Определить размер возможного ущерба прибрежно-морским экосистемам от осуществления работ в рамках строительства и эксплуатации объектов ММПК Бронка.

5. Предложить, рассчитать размер и стоимость компенсационного мероприятия для снижения негативного воздействия на окружающую среду при производстве работ по дноуглублению акватории и подходного канала аванпорта Бронка (второй этап строительства).

6. Предложить компенсационные мероприятия для снижения негативного воздействия на окружающую среду при строительстве и функционировании перспективной железной дороги Гатчинского направления (третий этап строительства), являющейся элементом логистической инфраструктуры аванпорта Бронка.

Актуальность исследования по выбранной теме связана с тем, что при продолжающемся строительстве портовых объектов многофункционального морского перегрузочного комплекса (ММПК) «аванпорт Бронка» вопросы обеспечения экологической безопасности формируемой природно-технической системы (ПТС) выходят на первый план. В качестве эффективных мер по снижению нагрузки на окружающую среду может быть предложена разработка и своевременное проведение компенсационных мероприятий, направленных на поддержание высокого уровня биоразнообразия и продуктивности прибрежно-морских экосистем, затронутых воздействием строительных работ.

Научная новизна работы состоит в предложении и расчете проектных вариантов оригинальных компенсационных мероприятий для уменьшения возможного ущерба в ходе строительства и эксплуатации объектов АПБ.

Практическая значимость работы заключается в возможности использования полученных результатов для оценки проектных решений, а также для полного или частичного осуществления предложенных в работе компенсационных мероприятий.

Материалы работы собирались следующим направлениям.

1. Анализ литературных данных с использованием проектной технической документации, интернет-ресурсов.

2. Систематизация и анализ данных дистанционного зондирования для создания карт размещения объектов ММПК «аванпорт Бронка» и анализа размещения линейных объектов (перспективная железная дорога Гатчинского направления) с использованием программы ArcGIS, а также данных дистанционного зондирования GoogleMap, Яндекс.

3. Применение данных проектно-изыскательских работ, выполненных в 2015 гг. ООО «Эко-Экспресс-Сервис», для расчета возможного ущерба водным биоресурсам.

4. Анализ данных многолетнего мониторинга Фондов Федерального государственного учреждения «ГосНИОРХ» за период 1990 - 2013 гг. и других литературных источников для описания характеристик кормовой базы, обеспечивающих воспроизводство рыбных запасов.

5. Анализ данных Федерального селекционно-генетического центра рыбоводства филиала Федерального государственного учреждения «Главрыбвод», а также данные анализа средней рыночной стоимости выращивания водных биоресурсов по Санкт-Петербургу и Ленинградской области для исчисления затрат на проведение компенсационных мероприятий.

6. Для оценки воздействия планируемой деятельности на окружающую среду при строительстве и эксплуатации перспективного железнодорожного маршрута была использована процедура «адаптивной оценки и управления»

(Adaptive Environmental Assessment and Management – AEAM), предложенная К. Холлингом [3]. Оценка эффекта антропогенного воздействия с целью выявления его опасности / неопасности проводилась путем опроса экспертов.

1. Литературный обзор

1.1 Возможные компенсационные мероприятия при строительстве и эксплуатации портовых комплексов

Морские портовые комплексы имеют важное геоэкономическое и стратегическое значение для всех стран, имеющих выход к морю, и их роль на территории России, как и в Море, продолжает возрастать [4]. Морские порты являются ключевыми звеньями в региональных морских перевозках и транспортных коридорах, что делает их важными точками роста и международного сотрудничества [5].

Исторически, начиная с античных времен, сложилось так, что морские порты считались непривлекательными местами и являлись источниками многих угроз и рисков. В течение всего Средневековья и до окончания XIX века многие европейские порты были пристанищем для обездоленных и безработных людей, отчаянно нуждавшихся в случайной работе. Для портовых районов были характерны высокий уровень преступности, наличие легальной или полуправильной проституции, распространение новых и все более опасных инфекций. Морские порты также были известны международной торговлей наркотиками и генетически модифицированной продукцией, контрабандными товарами, а также незаконным въездом иммигрантов. В современном обществе морские порты также все еще имеют не самый благоприятный имидж, который, в основном, обусловлен международной преступностью, сомнительной репутацией судоходной отрасли, негативным воздействием на окружающую среду, скучным и строго утилитарным дизайном портовых сооружений и типичной «промышленной» архитектурой. Изменить подобное восприятие возможно, путем внедрения «мягких ценностей», предложенных профессором Э. ван Хойдонком из Университета Антверпена. Автор находит «мягкие ценности» ключом к социальной интеграции. «Мягкие» ценности могут включать в себя исторические, археологические, архитектурные, ландшафтные,

рекреационные, социальные и другие различные культурные аспекты. Применение таких «мягких» ценностей может быть представлено следующими примерами: развитие связей с общественностью и организация мероприятий на портовых территориях; посвящение в историю морских портов путем создания музеев в морских портах; развитие ландшафта и архитектуры портовых территорий путем трансформации зачастую «уродливых» портовых территорий в привлекательные для населения места; организация специальных площадок на территории порта, предназначенных для туризма и отдыха, «экологизация» политики в отношении управления портами [6].

Накопленный к началу XXI в. международный опыт портового строительства однозначно показывает, что оно должно осуществляться не только с учетом экономического, но и экологического аспекта [7]. Задачи строительства должны решаться системно, в стратегическом единстве. Портовые гидротехнические сооружения должны быть запроектированы и построены с учетом всех экологических требований.

Масштаб планируемого антропогенного воздействия намечаемого строительства во многом предопределяется уже на предпроектной стадии [8, 9]. В связи с этим, чрезвычайно важным является максимально точное прогнозирование степени воздействия на окружающую среду и выбор оптимального варианта строительства. При проектировании объектов должны быть приняты во внимание не только условия их непосредственного строительства, но и условия их последующей эксплуатации. Следует также предусматривать комплекс мероприятий, ведущих к улучшению экологической обстановки. К таким мероприятиям относятся и компенсационные мероприятия [10].

Компенсационные мероприятия по восстановлению окружающей среды – любые действия, предпринятые для компенсации временных потерь, связанных с ухудшением состояния окружающей среды, которое возникает с

момента нанесения вреда и до достижения восстановления окружающей среды до ее устойчивого состояния [11].

Компенсационные меры исходят из иерархического принципа смягчения воздействия на окружающую среду в целом, и на уровень биоразнообразия - в частности. Отличительной чертой компенсационных действий является их восполняющий характер. В отличие от профилактики данные мероприятия разрабатываются, исходя из предположения реального нанесения вреда. В основу построения схем обеспечения безопасности закладывается максимально возможный ущерб, причиняемый объектом при эксплуатации в штатном режиме.

К числу основных компенсационных мероприятий, предпринимаемых при строительстве и эксплуатации портовых комплексов, относят следующие.

1. Озеленение портовых и припортовых территорий - совокупность работ, связанных с созданием и использованием растительных насаждений. В более широком смысле – это работы, направленные на улучшение экологического состояния портовой среды, благоустройство территории и облагораживание техногенезированного ландшафта.

2. Организация питомников для выращивания посадочного материала, деревьев и кустарников. Создание постоянного фонда посадочного материала.

3. Выпуск в водные системы молоди рыб для поддержания воспроизводства местных популяций.

4. Рекультивация земель - восстановление поврежденного почвенного слоя.

5. Очистка придонной зоны водоемов и восстановление нарушенных подводных ландшафтов.

6. Формирование искусственных биотопов – кормовых мелководий, нерестилищ рыб, островов для гнездования птиц.

7. Организация на близлежащих по отношению к портовым комплексам особо охраняемых природных территорий (ООПТ). Ярким примером может послужить организация ГПЗ «Южное побережье Невской губы». Он был

образован с целью сохранения и восстановления ценных природных комплексов южного побережья Невской губы Финского залива. Его появление послужило компенсационным мероприятием по снижению уровня стрессового воздействия портостроительных работ на водно-болотную орнитофауну района АПБ [12].

Восстановление нанесенного природе ущерба является чрезвычайно трудной задачей, однако при разумном планировании процесса строительства и правильной организации научно-обоснованных компенсационных мероприятий возможно существенно «смягчить» антропогенную нагрузку на окружающую среду [13].

1.1.1 Роль ООПТ в компенсационных мероприятиях

Согласно Распоряжению Правительства Российской Федерации от 22 декабря 2011 г. N 2322-р, в Российской Федерации создание ООПТ является традиционной и эффективной формой природоохранной деятельности [14].

ООПТ, полностью или частично изъятые из хозяйственного использования, играют важную роль в сохранении биоразнообразия. ООПТ выполняют функции своеобразных ядер, которые позволяют сохранять в естественном состоянии ценные природные комплексы, а также способствуют успешному восстановлению экосистем, подверженных антропогенным воздействиям в результате хозяйственной деятельности. ООПТ относятся к объектам общенационального достояния. ООПТ предоставляют крайне востребованные обществом услуги в области:

- поддержания экологической стабильности территорий, существенно измененных хозяйственной деятельностью;
- воспроизводства в естественных условиях ценных возобновляемых природных ресурсов;
- поддержания здоровой среды для жизни людей и создания условий для развития регулируемого туризма и рекреации;
- реализации эколого-просветительских программ;
- проведения фундаментальных и прикладных исследований в области естественных наук.

Различаются следующие категории ООПТ [15]:

- 1) государственные природные заповедники, в том числе биосферные заповедники;
- 2) национальные парки;
- 3) природные парки;
- 4) государственные природные заказники;
- 5) памятники природы;
- 6) дендрологические парки и ботанические сады.

Из всего возможного спектра мероприятий, компенсирующих негативное воздействие от антропогенной деятельности, традиционно выделяется создание новых ООПТ, сохраняющих наиболее ценные ландшафты на территориях, подверженных негативному воздействию – или на сопредельных участках.

Примерами создания региональных ООПТ в качестве компенсационного мероприятия в России являются: заказник «Караканский хребет» (Кемеровская область, ПАО «Кузбасская топливная компания»); заказник «Озера Койбальское степи» (Республика Хакасия, ООО «Востокибуголь-Хакасия»); природный парк «Бурейский» (Амурская область, Нижне-Бурейская ГЭС); заказник «Вашуткинские озера» (Ненецкий автономный округ, Нефтяная компания «ВостокНАО») и другие [16].

Морские охраняемые природные участки (для них существует принятый международный термин «Marine Protected Areas») способны защитить морскую и береговую среду и экосистемы от таких угроз, связанных с человеческой деятельностью, как влияние чрезмерного промысла, разрушение донных и береговых местообитаний в результате индустриальной деятельности, загрязнение и эвтрофикация водоемов от местных источников, развитие рекреации, создающее факторы беспокойства для живых организмов. Создание морских и прибрежных ООПТ во многих случаях может оказаться единственным инструментом для сохранения уникальных природных комплексов или единичных объектов, охраны редких и исчезающих видов морских млекопитающих, птиц и рыб, уязвимых видов растений [17].

Одним из самых значимых примеров является создание заказника регионального значения «Южное побережье Невской губы» (рис. 1). Данная прибрежно-морская ООПТ, имеющая кластерную структуру, расположена в Петродворцовом районе Санкт-Петербурга на территории внутригородских муниципальных образований Санкт-Петербурга город Ломоносов (кластерный участок «Кронштадтская колония») и город Петергоф (кластерные участки «Собственная дача» и «Знаменка»). Площадь ООПТ

составляет 266 га, из них: 100,8 га - площадь кластерного участка «Кронштадтская колония»; 37,3 га - площадь кластерного участка «Собственная дача»; 127,9 га - площадь кластерного участка «Знаменка» [18].

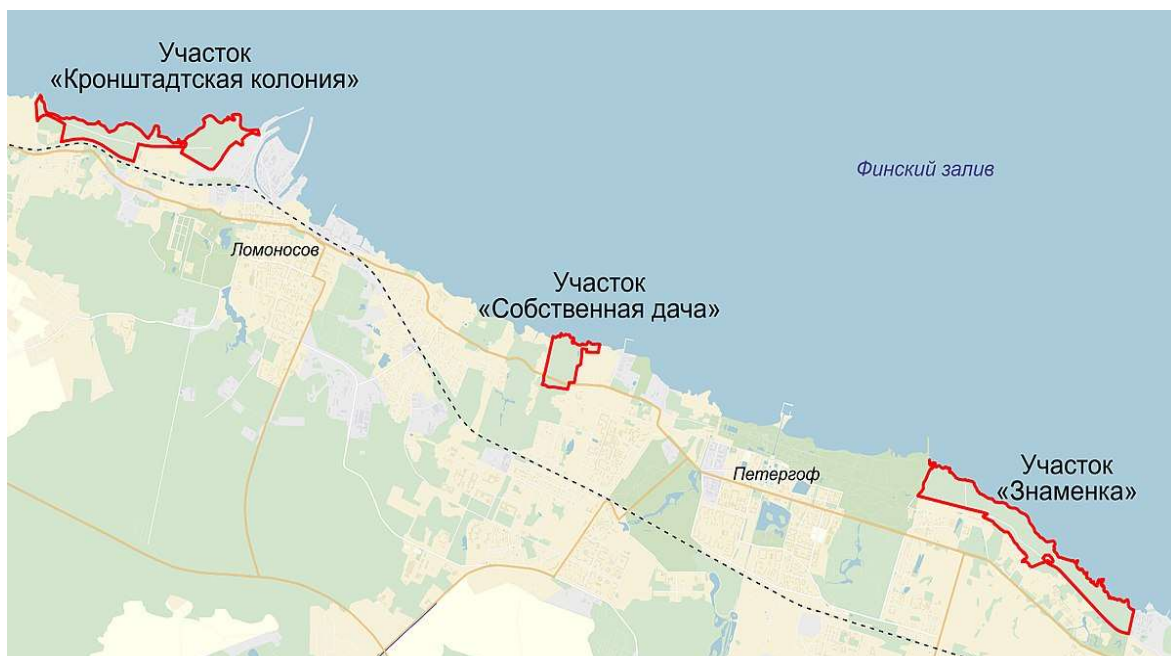


Рисунок 1 – Заказник «Южное побережье Невской губы» (кластерные участки: «Кронштадтская колония», «Собственная дача», Участок «Знаменка»)

На кластерном участке «Кронштадтская колония» отмечаются большие участки тростниковых мелководий («плавней») и ольшаников, формирующих необходимый запас биотопов для водно-болотной орнитофауны [19].

Кластерный участок «Собственная дача» является самым маленьким по площади и представлен смешанным лесом на побережье, открытым лугом и парковым ансамблем южнее шоссе [20].

Кластер «Знаменка», расположенный восточнее парка Александрия, представляет собой окультуренный участок смешанного леса на побережье [21].

Большая часть береговой территории заказника занята естественной растительностью: тростниковыми зарослями и низинными болотами. Также имеются участки старинных парков, смешанных и лиственных лесов с широколиственными породами деревьев (дуб, клен, липа). На мелководьях

Невской губы растительность представлена тростниковыми и камышовыми зарослями, которые являются местами массового гнездования водоплавающих и околоводных птиц и их крупных концентраций на миграционных стоянках.

Орнитофауна составляет основу населения позвоночных животных рассматриваемой ООПТ. Она богата по видовому составу (за время наблюдений 2013 – 2016 гг. отмечено 170 видов) и является весьма чувствительной к различным факторам среды. Ядро гнездовой орнитофауны составляют виды водно-болотного и лесных комплексов. Встреченные за период наблюдений виды относятся к 7 отрядам — Поганкообразные (*Podicipediformes*), Веслоногие (*Pelecaniformes*), Аистообразные (*Ciconiiformes*), Гусеобразные (*Anseriformes*), Дневные хищники (*Accipitriformes*), Журавлеобразные (*Gruiformes*), Ржанкообразные (*Charadriiformes*). Основная масса птиц, останавливающихся на территории ООПТ на отдых в период миграции, концентрируется в плавнях, а также на границе плавней и открытой акватории. Во время летних кочевков всего за три летних месяца ежегодно отмечалось до 1,5 тыс. отдыхающих мигрантов и кормящихся местных птиц 19-ти видов. Наиболее многочисленным видом является озерная чайка (*Larus ridibundus*) Субдоминантами, численность которых также достаточно высока, являются кряква (*Anas platyrhynchos*), чирок-свистун (*Anas crecca*), свиязь (*Anas penelope*) и другие. «Видом – символом» плавней ООПТ «Южное побережье Невской губы» считается чрезвычайно редкий в регионе и крайне осторожный водяной пастушок (*Rallus aquaticus*) (рис. 2). Водно-болотные виды особенно остро реагируют на портостроительные работы и поэтому являются хорошими индикаторами благополучного / неблагополучного состояния прибрежно-морской среды [22].



Рисунок 2 – Водяной пастушок (*Rallus aquaticus*) (фото С. Коузова) [22]

В 2015 году были построены первые объекты АПБ. Гидротехнические работы, вызвавшие сильное замутнение прилегающей к АПБ акватории, спровоцировали следующие отрицательные эффекты:

- 1) заметное снижение численности рыбоядных ныряльщиков (поганок, бакланов и крохалей) в течение всего весенне-осеннего периода;
- 2) существенное снижение численности речных и нырковых уток и лысух на весенней миграции и в гнездовых орнитокомплексах;
- 3) перераспределение весенних миграционных стоянок и гнездящихся водоплавающих птиц из западных частей угодья в восточные, наиболее удаленные от зоны дноуглубления.

По всей видимости, замутнение воды подавляет развитие кормовой базы водоплавающих птиц – водных растений и беспозвоночных.

Своевременная организация ООПТ «Южное побережье Невской губы» в качестве компенсационного мероприятия на территории, прилежащей к аванпорту, стала важным фактором поддержания общего экологического комфорта местной водно-болотной орнитофауны [23].

Несмотря на очевидные преимущества создания ООПТ в качестве компенсационного мероприятия для смягчения негативного воздействия, в российской практике имеются определенные сложности, среди них:

- распространенной практикой является «спонтанное» создание ООПТ в качестве компенсационного мероприятия, которое таковым по факту не является, так как создано не там и не для тех экосистем, для которых это требуется;

- в качестве компенсации на территории ООПТ бизнес финансирует проведение мониторинга состояния биоразнообразия, при этом не выделяются целевые показатели, результаты мониторинга не интегрируются в систему принятия решения корпоративного уровня («мониторинг ради мониторинга») и другие [24].

В целом, организация ООПТ в качестве компенсационного мероприятия обеспечивает существенный вклад в сохранение, восстановление и изучение экосистем, биологического и ландшафтного разнообразия, возобновляемых природных ресурсов, здоровой среды для жизни настоящего и будущего поколений людей, стабилизации экологической обстановки, экологического просвещения населения, а также исследование природных процессов, выполнение международных обязательств Российской Федерации в сфере охраны природы.

1.2 Общие сведения о ММПК Бронка

Аванпорт Бронка (АПБ) находится на южном берегу Невской губы Финского залива в районе примыкания дамбы комплекса защитных сооружений Санкт-Петербурга от наводнений (КЗС) к существующей береговой черте в границах Муниципального образования г. Ломоносов, который находится в составе Петродворцового района Санкт-Петербурга. Географические координаты порта: 59°55'59" с. ш. 29°41'30" в.д.

АПБ призван стать одним из ключевых грузовых районов Большого порта Санкт-Петербурга. Проект АПБ стоимостью порядка 59 млрд. рублей предусматривает строительство береговой инфраструктуры, семи причалов и тыловых терминалов, рассчитанных на обработку 1,9 млн TEUs (20-фунтовых контейнеров) и 260 тыс. единиц колесной техники в год. В результате выполнения 1-го этапа Проекта осуществлено строительство контейнерного терминала и терминала накатных грузов. Контейнерный терминал введен в эксплуатацию, первый линейный судозаход в АПБ состоялся 8 сентября 2015 г.

Портовая администрация расположена по адресу: 198412 Россия, Санкт-Петербург, г. Ломоносов, Краснофлотское шоссе, д.49А. Город Ломоносов расположен на территории Балтийско-Ладожского уступа. Географические координаты порта: 59°55'59" с. ш. 29°41'30" в. д.

Удаленность центра зоны от центра города – 57 км, порта в Санкт-Петербурге – 60 км, от порта в Ломоносове – 6 км, аэропорта «Пулково» – 49 км. Близость к крупнейшим магистралям города: южная граница территории ограничена Краснофлотским шоссе (рис. 3).

Расстояние до ближайших производственных зон: «Кронштадтская колония» – 2 км, «Военная гавань и Янтарь» – 6 км, промышленная зона строительства дамбы – 9 км. Ближайшая железнодорожная станция – «Бронка».



Рисунок 3 – Местоположение порта Бронка

Основной целью проекта являлось создание современного морского перегрузочного комплекса, предоставляющего полный спектр высококачественных портовых услуг по обработке накатных и контейнерных грузов. Создание такого предприятия позволит решить проблему перевода в российские порты российских грузов, которые в настоящее время обрабатываются иностранными портами, и освоить прогнозный рост грузопотока.

Ключевой предпосылкой к реализации проекта стал возросший в предкризисные годы дефицит портовых мощностей в регионе Балтийского моря. По некоторым оценкам, ежегодный поток грузов, отправляемый через порты Балтийского моря, к 2022 г. составит 130 млн. т, из которых на Бронку придется 48,9 млн. т/год [25, 26].

Реализация проекта ММПК Бронка позволит создать 2300 новых рабочих мест только на его морских терминалах. Проект АПБ имеет сильные конкурентные преимущества перед российскими терминалами на Балтике.

Преимущество перед главным соперником - портом Усть-Луга - состоит в том, что Бронка не так удалена от рынков сбыта, как Усть-Луга, а в отличие от терминалов, расположенных в историческом центре Санкт-Петербурга, имеет возможности для развития припортовой территории [27].

По результатам выполненного анализа могут быть выделены следующие общие преимущества ММПК Бронка перед другими портами.

1. Выгодное географическое положение на стыке новых экспортно-импортных грузопотоков, проходящих через Северо-Западный регион России, позволит привлечь значительную часть российских грузов, обрабатываемых в портах Финляндии и Прибалтики.

2. Выгодное расположение вблизи судопропускного сооружения С-1 Комплекса защитных сооружений от наводнений Санкт-Петербурга позволит сократить время прохода судов примерно на 3 часа в одну сторону.

3. Наличие пространственных территориальных запасов создает оптимальные условия для размещения современных терминальных комплексов.

4. Порт не имеет ограничений по развитию ввиду отсутствия на прилегающих территориях плотной жилой застройки.

5. В порту предполагается использовать новейшие технологии обработки грузов.

6. Порт ориентирован на высокую производительность и плановое увеличение мощностей обработки грузов.

7. Порт предлагает полный спектр портовых услуг.

8. Проект поддерживается федеральными и местными органами власти как стратегически важный для региона.

Все строительство порта планируется реализовать в 3 этапа (рис. 4) [28].



Рисунок 4 – Этапы строительства аванпорта Бронка [28]

I Этап – строительство контейнерного терминала и терминала накатных грузов. Контейнерный терминал в настоящее время введен в эксплуатацию. Его проектная мощность составляет 1, 45 млн. TEU в год, площадь равна 107 га. Он имеет 5 причалов. Что касается терминала накатных грузов, то его проектная мощность составляет 260 тыс. единиц в год, площадь – 57 га. По итогам первой очереди был сформирован подходной судоходный канал к ММПК Бронка протяженностью свыше 6,4 км, шириной 150 м и отметками дна -11,2 м; создана операционная акватория комплекса шириной 380 м,

диаметром разворотного круга 420 м и отметками дна - 11,2 м. Первый линейный судозаход на ММПК Бронка состоялся 8 сентября 2015 г.

II Этап – дноуглубление акватории и подходного канала, а также строительство логистического центра. Планируется, что логистический центр позволит компаниям, привозящим в порт грузы, здесь же их разгружать. В настоящее время контейнеры, приходящие на судах в Санкт-Петербург, транспортируются в Москву, где расположены склады и офисы крупнейших транспортных и грузовых компаний. Площадь центра составит 42 га. Также запланировано, что в ходе выполнения второй очереди строительства глубины на подходном канале и в акватории ММПК Бронка будут доведены до отметок -14,4 м, а ширина подходного канала будет увеличена до 185 м [29].

III Этап – строительство контейнерного терминала. Проектная мощность контейнерного терминала, по предварительным данным, составит 3 млн. TEU в год, площадь терминала – 103 га, количество причалов - 7. Также с целью увеличения грузопотока планируется перевод движения железнодорожных грузовых составов с существующей железнодорожной ветки, проходящей через территорию Петродворцового района параллельно береговой линии Финского залива, на ветку Гатчинского направления через станции «Бронка-Тайцы-Мозино-Владимирская» [30, 31].

Таким образом, проект ММПК Бронка рассчитан, прежде всего, на получение контейнерных грузов из-за рубежа и относится к категории стратегических инвестиционных проектов, реализуемых в настоящее время в Санкт-Петербурге. Его осуществление поможет улучшить логистику в регионе Восточной Балтики и способствовать интенсификации международной торговли России со странами дальнего зарубежья.

Полное развитие порта ожидается к 2040 г., и при строительстве, а также ведении хозяйственной деятельности, требуется соблюдение комплекса природоохранных мероприятий, включающих: охрану атмосферного воздуха, охрану водных ресурсов, охрану окружающей среды при производстве дноуглубительных работ акватории и подходного канала и др.

Так как полная реализации проекта намечена на 2040 г., и уже известно о том, что строительство портовой инфраструктуры продолжится, следовательно, в целях снижения воздействия на окружающую среду потребуется разработка и проведение компенсационных и природоохранных мероприятий.

1.2.1 Перспективные объекты портовой инфраструктуры

Оператор аванпорта Бронка ООО «Феникс» заключил с Петербургом 26 мая 2018 г. соглашение о намерениях. Документ был торжественно подписан на Петербургском международном экономическом форуме (ПМЭФ-2018). Согласно подписанному документу, инвестиционный проект рассчитан на срок до 2040 г. [32]. В ближайшей перспективе запланировано дноуглубление акватории и подходного канала, строительство универсального контейнерного терминала и железнодорожной ветки Гатчинского направления.

Терминал запланирован на искусственном земельном участке, который ещё предстоит сформировать с использованием технологии капитального дреджинга. Его высота составит 1,65 м от уровня Балтийского моря. Со стороны нагонной волны территорию оградят 3-метровые дамбы. Ввод в эксплуатацию нового контейнерного (универсального) терминала (рис. 5) назначен на 2022 г., проектная мощность, по предварительным данным, составит 3 млн. TEU в год. Площадь терминала – 103 га, планируется построить 7 причалов [33].

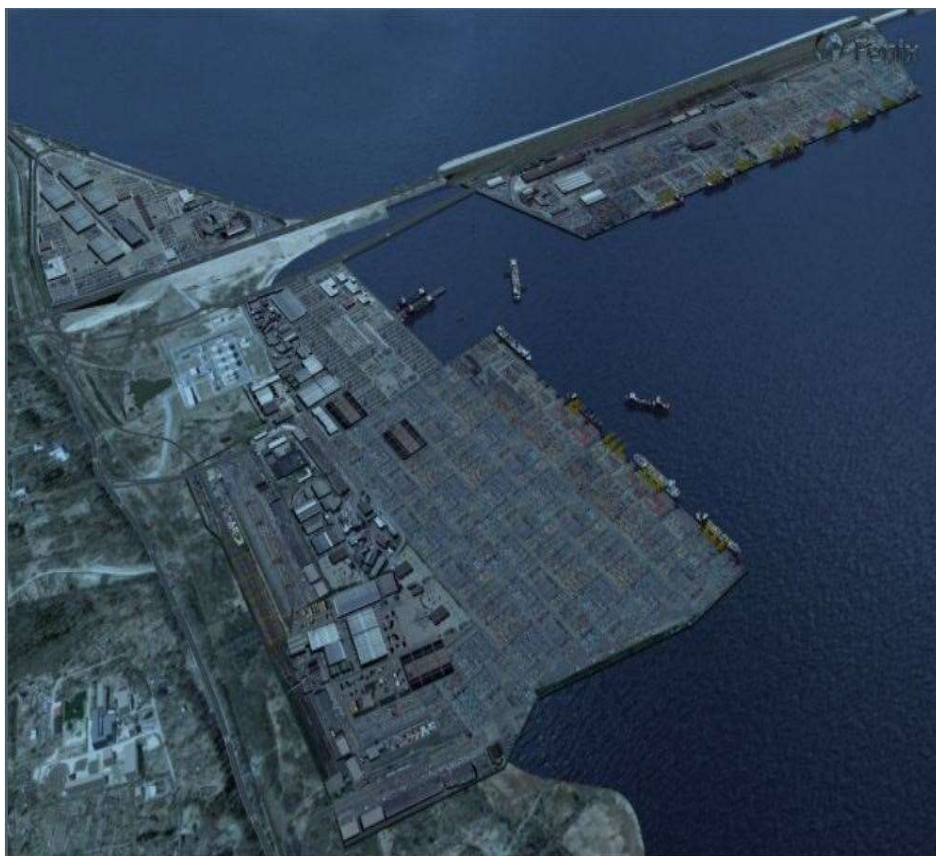


Рисунок 5 – Район размещения универсального терминала [34]

Что касается перспективной ж/д ветки, то в 2017 г. было решено модернизировать железнодорожную инфраструктуру для пропуска грузовых поездов в ММПК Бронка [35]. Для этого в Ленинградской области построят новую железнодорожную линию. Новый маршрут до порта Бронки будет проходить через участки: Владимирская – Мозино – Тайцы – Бронка, проектируемый маршрут представлен на рисунке 6. После строительства железнодорожной линии Владимирская - Мозино - Тайцы - Бронка будет рассмотрен вопрос о прекращении грузового движения на участке Лигово-Бронка.



Рисунок 6 - Железнодорожный подъезд к порту Бронка по перспективной железнодорожной ветке Гатчинского направления [36]

Еще одно перспективное направление деятельности АПБ – участие в ускоренном маршруте «Китай-Европа-Китай» через аванпорт Бронка. Собственник морского перегрузочного комплекса Бронка (ООО «Феникс») Алексей Шуклецов заключил соглашение с АО «РЖД Логистика» о сотрудничестве по развитию международного транспортного коридора (МТК) «Восток-Запад». При успешной реализации совместного проекта доставка грузов из Китая в Европу будет существенно ускорена, отпадет необходимость пересекать несколько границ [37].

Основными направлениями сотрудничества станут контейнерные перевозки из северных и центральных районов Китая в Европу. Используя перевозки железнодорожным транспортом, китайские транзитные грузы будут доставлены в порт Бронка, где их «подхватят» морские перевозки.

Новый маршрут позволит избежать простоев судов на входе в Европу и будет способствовать развитию торговых отношений между Китаем и такими странами, как Дания, Швеция, Норвегия, Финляндия, Германия и другие. Терминал Бронка будет иметь прямую железнодорожную ветку и будет способен переваливать до 500 тыс. TEU в год. Планируемый маршрут «нового шелкового пути» представлен на рисунках 7 и 8.

Суммарный грузопоток на новой ветке будет равняться 48 млн т, а движение составит до 49 пар поездов в сутки, что позволит повысить экономические эффекты новой линии и воспользоваться новыми перспективами для повышения грузопотока. При этом грузовое движение у жилых домов, объектов культурного наследия Петродворцового района Санкт-Петербурга будет исключено [38].



Рисунок 7 – Новый маршрут Китай – Европа через ММПК Бронка [38].



Рисунок 8 – Ускоренный маршрут Китай-Европа-Китай через порт «Бронка» (материалы РЖД Логистика) [37]

1.2.2 Прогнозируемый ущерб при осуществлении работ по дноуглублению акватории и подходного канала ММПК Бронка

Гидромеханизированные работы сопровождаются поступлением большого количества взвешенных веществ в воду, что ведёт к ухудшению условий существования гидробионтов (растительных и животных форм), к нарушению нормального протекания продукционных процессов в водоеме, вызовет снижение продуктивности водных экосистем.

При осуществлении работ по дноуглублению акватории и подходного канала при строительстве контейнерного терминала значительное перемещение грунтов скажется на всей биоте водного объекта. Воздействие дноуглубительных работ на экосистемы представлено на рисунке 9 [39].

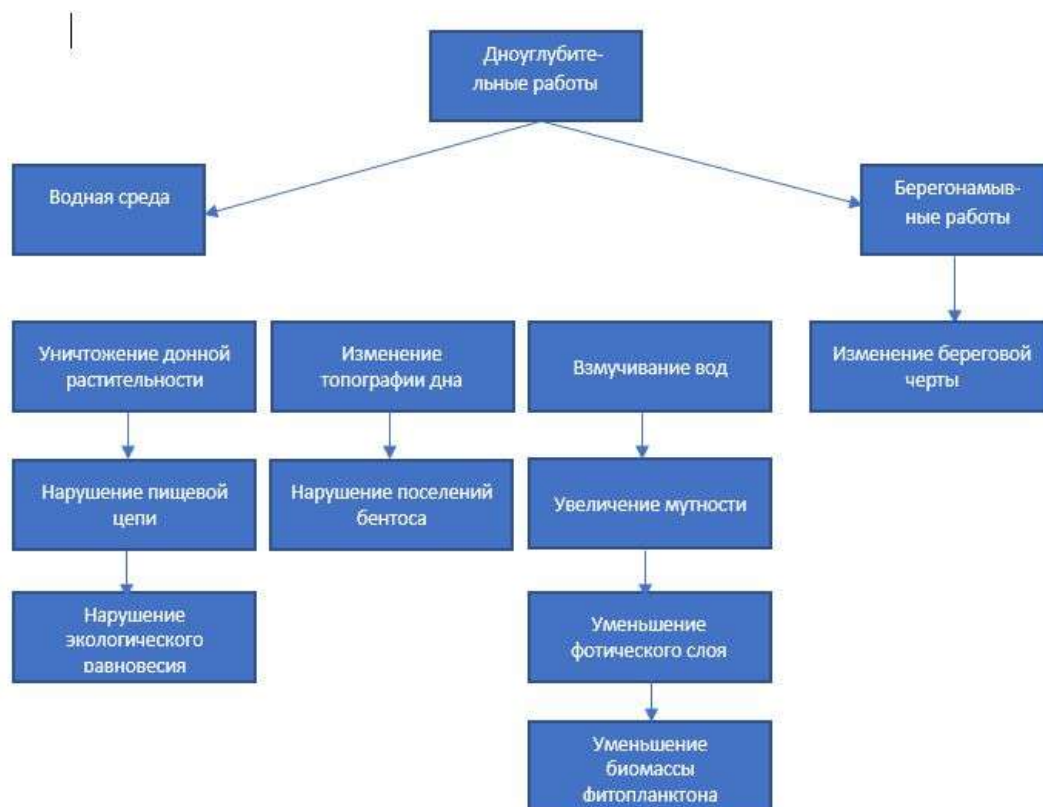


Рисунок 9 – Диаграмма воздействия дноуглубительных работ порта на водные экосистемы [39]

В условиях высокого содержания минеральной взвеси в воде происходит засорение фильтрационного аппарата гидробионтов (планктонных ракообразных и др.), а также увеличение их массы, что приводит к нарушению нормального плавания и непроизводительным затратам энергии на поддержание себя во взвешенном состоянии в определенном горизонте водной толщи. Частицы минеральной взвеси попадают в кишечник, загромождают его и мешают пищеварению.

Повышенное содержание взвешенных веществ оказывает значительное влияние на растительных и животных гидробионтов. Это проявляется в снижении интенсивности фотосинтеза водных растений, поражении органов фильтрации животных, ухудшении условий питания и размножения, изменении поведения, а также в физиологических стрессах и гибели [40].

1.2.2.1 Краткое описание запланированных работ

Во второй очереди реализации проекта предусмотрено – увеличение глубины подходного канала и маневровой акватории ММПК «Бронка» для обеспечения подхода и обработки судов с осадкой до 14,4 м [41]. Отвал разработанного грунта производится на морской подводный отвал, в районе маяка Толбухин.

Работы по дноуглублению подходного канала и маневровой акватории ММПК «Бронка» планируется провести в течение 4-х навигационных сезонов за 462 суток с учетом остановок дноуглубительных работ по метеорологическим и навигационным условиям, а также в целях выполнения мероприятий по сохранению водных биологических ресурсов. Дноуглубительные работы будут осуществляться 7 дней в неделю, в три смены.

1.2.3. Прогнозируемый ущерб при строительстве и эксплуатации ж/д ветки Гатчинского направления

Что касается строительства железнодорожного маршрута, то непосредственно строительство и последующее функционирование железных дорог требуют изъятия из природной среды определенных ресурсов земли, почв, недр, флоры, фауны и ландшафтов. Объекты железнодорожного транспорта потребляют воду, воздух, топливно-энергетические, минеральные ресурсы.

Самоочищающая способность природной среды снижается из-за уничтожения и истощения природных комплексов. Линии железных дорог могут стать причиной изменений и нарушений миграции живых организмов, нарушить их развитие и даже привести к гибели целых популяций и сообществ.

При строительстве железных дорог оказывается сильное воздействие на естественные экосистемы (табл. 1).

Таблица 1 - Объекты и характер воздействия на экосистемы при строительстве железнодорожных линий

Виды работ				
Буровзрывные и карьерные	Гидрогеологические	Сооружение насыпи	Возведение мостов и тоннелей	Создание временных объектов
Отрицательные экологические факторы				
Изменение ландшафта; уничтожение фитоценоза; пылевые загрязнения; изъятие ресурсов с/х земель и горных пород; создание условий для водной и ветровой эрозии	Нарушение гидрологических условий ландшафта; изъятие земель из с/х оборота; затопление земель	Изменение ландшафта; изъятие земель из с/х оборота; пылевые загрязнения; создание условий для эрозии; отвод земель под путевую инфраструктуру	Водная эрозия; заболачивание земель; нарушение гидрологических и геохимических условий местности	Уничтожение плодородного слоя почвы; нарушение земельных угодий; замусоривание территорий; загрязнение атмосферы топочными газами; слив загрязненных вод

Главной задачей при проектировании железных дорог является поиск путей согласования технических решений с природными факторами. Существенно снизить нагрузку на окружающую среду позволит также применение компенсационных и природоохранных мероприятий [42].

2 Краткая характеристика компонентов природной среды районов работ

Формирование портовой и сопутствующей логистической инфраструктуры охватит территории двух районов – Петродворцового района Санкт-Петербурга, в состав которого входит ММПК Бронка, и Ломоносовского района Ленинградской области, по территории которого будет проходить перспективная ж/д ветка.

Карта-схема Петродворцовый района представлен на рис. 10. Непосредственно на его территории расположен ММПК Бронка.



Рисунок 10 – Границы Петродворцового района Санкт-Петербурга
(данные Яндекс.Карты)

Перспективный ж/д маршрут будет пересекать соседствующую с Петродворцовым районом территорию – территорию Ломоносовского района Ленинградской области (рис. 11).

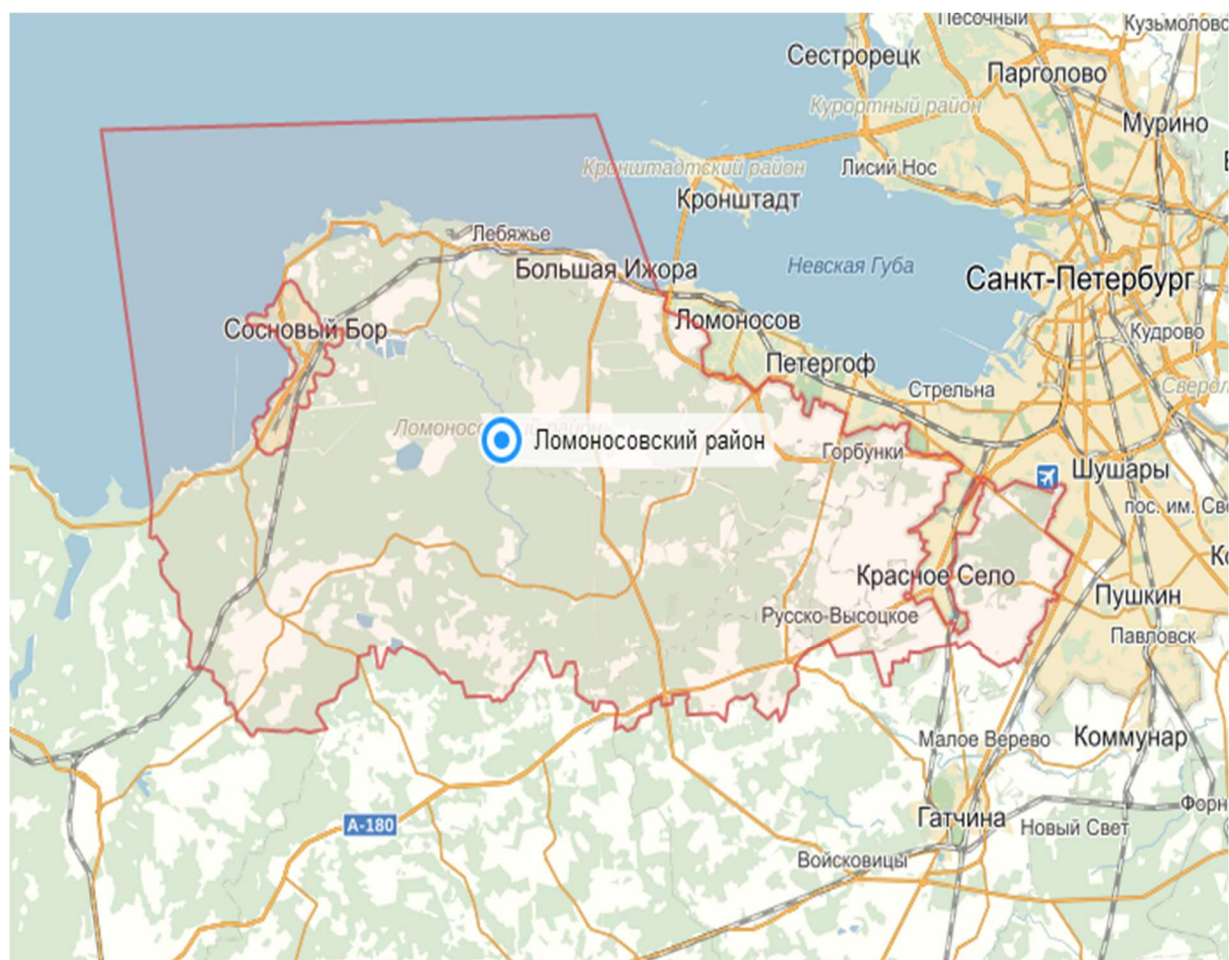


Рисунок 11 –Ломоносовского района Ленинградской области
(данные Яндекс.Карты)

2.1 Краткая характеристика компонентов природной среды Петродворцового района

Аванпорт Бронка расположен на южном берегу Невской губы Финского залива в районе примыкания дамбы КЗС к существующей береговой черте в границах Муниципального образования г. Ломоносов Петродворцового района.

Финский залив — залив в восточной части Балтийского моря, омывает берега Финляндии, России и Эстонии. Северо-восточная часть залива образует Выборгский залив, юго-восточная часть делится на Нарвский залив и губы — Лужскую и Копорскую. Часть залива между островом Котлин и дельтой реки Нева называют Невская губа.

Петродворцовый район расположен в 30 км от центра Санкт-Петербурга в западной части города. Северная граница района проходит по береговой линии Финского залива, южная и западная отделяют Петродворцовый от Ломоносовского района Ленинградской области. На востоке Петродворцовый район граничит с Красносельским районом Санкт-Петербурга. Площадь района - 106,9 км². Численность населения на 01.01.2018 г. составляет 140,9 тыс. человек [43].

Состояние воздушного бассейна

Источниками информации о концентрациях загрязняющих веществ в атмосферном воздухе являются данные, полученные от станций автоматизированной системы мониторинга атмосферного воздуха Санкт-Петербурга, и данные расчетного мониторинга.

Состояние атмосферного воздуха по данным автоматической станции мониторинга загрязнения атмосферного воздуха за 2016 г. соответствовало градации I - «низкий уровень загрязнения» [44].

Земельные ресурсы

Площадь Петродворцового района составляет 10 900 га, из которых 2236 га приходится на лесной фонд.

Геологическая среда

Территория Санкт-Петербурга расположена в зоне сочленения Балтийского щита, сложенного породами кристаллического фундамента, и Русской платформы, образованной древними осадочными породами. Кристаллический фундамент, представленный, в основном, гранитоидным комплексом, имеет сложное блоковое строение и залегает на глубине от 140 м на западной окраине Курортной зоны до 300 м у южных границ города [45].

Водные ресурсы

В границах района протекает 57 водотоков и находится 84 водоема. Общая протяженность водотоков составляет 93,4 км, площадь водоемов – 150,7 га (1,4 % территории района), что говорит о высокой обеспеченности населения водными ресурсами.

Почвы и наземная растительность

Обеспеченность населения Петродворцовом района Санкт-Петербурга зелеными насаждениями составляет 145,8 м² /чел. На территории городских лесов Санкт-Петербурга преобладают устойчивые насаждения с высоким показателем роста и потенциальной производительностью для данных условий местопроизрастания. Более 30% территории района занимают зеленые насаждения – парки и скверы, среди них самые известные исторические парки: дворцово-парковые ансамбли Стрельны, Петергофа, «Английский», «Александровский», «Луговой» парки в Петродворце, «Верхний» парк в Ломоносове и др. Суммарная площадь зеленых насаждений составляет 1112 га. Зеленые насаждения преимущественно – искусственные; коренных лесов почти не осталось. По степени загрязнения тяжелыми металлами Петродворцовый район занимает 18 место в городе Санкт-Петербурге, что характеризует его как химически наименее загрязненного.

Биологические ресурсы

В животном мире района наблюдается преобладание лесных видов, тяготеющих к территориям крупных парков. Орнитофауна весьма разнообразна из-за наличия разнообразных биотопов, характеризующихся

различными природными условиями. Кроме того, по территории района протекает основная трасса Беломоро-Балтийского пролетного миграционного пути птиц, в силу чего в период весенних и осенних миграций разнообразие птиц резко возрастает.

Ихтиофауна прибрежной зоны также разнообразна; район имеет большой рыбохозяйственный фонд. В промышленном отношении наибольшую ценность представляют проходные виды рыб: корюшка, лосось, кумжа и угорь. Из пресноводных видов объектами лова являются окунь, судак, лещ, плотва, сиг, снеток и др.

Основными компонентами биологических сообществ гидроэкосистемы Невской губы являются: фитопланктон, зоопланктон, макрофиты, донные беспозвоночные (мейо- и макрозообентос), рыбы и рыбообразные, гидрофильные птицы, околоводные млекопитающие [46].

Особо охраняемые природные территории

В Петродворцовом районе общая площадь ООПТ составляет 426 га. В эту площадь входят: государственный памятник природы городского значения «Стрельнинский берег»; государственный памятник природы городского значения «Парк «Сергиевка»; Кронштадтская колония, Собственная дача, Знаменка. а также упомянутый в главе 1 заказник «Южное побережье Невской губы» — ООПТ регионального значения, площадью 226 га, созданная на территории Петродворцового района Санкт-Петербурга специально в целях сохранения и восстановления ценных природных комплексов южного побережья Невской губы. Кроме ООПТ на территории района расположены памятники культурного наследия [47, 48].

2.2 Краткая характеристика компонентов природной среды Ломоносовского района

Ломоносовский район Ленинградской области образован 1 августа 1927 г. Территория муниципального образования - 1919 км², что составляет 2,2% площади Ленинградской области. Протяженность с востока на запад - около 100 км, с севера на юг – 40 км. С востока и северо-востока район граничит с Пушкинским, Московским, Красносельским, Петродворцовым районами Санкт-Петербурга (протяженность границы - 120 км); на юге и юго-западе - с Гатчинским, Волосовским, Кингисеппским районами Ленинградской области (протяженность границы - 145 км), на западе – с Сосновоборским городским округом Ленинградской области (39 км). Протяженность береговой линии Финского залива – 65 км.

Состояние воздушного бассейна

В соответствии с данными Роспотребнадзора по Ломоносовскому району, уровни загрязнения атмосферного воздуха в населенных пунктах района по результатам лабораторных исследований в 2016 г. соответствуют гигиеническим нормативам. Аэротехногенное загрязнение – умеренное и носит локальный характер. В основном, данный вид загрязнения проявляется в промышленных центрах.

Земельные ресурсы

Площадь Ломоносовского района составляет 191, 9 тыс. га, из которых 54 % приходится на лесной фонд, 27% - на земли сельскохозяйственного назначения, 5,4 % - на земли населенных пунктов. В районе сохранилось много лесов, т.е. – естественные ландшафты и лесные угодья преобладают над антропогенными [49].

Геологическая среда

Западная часть Ленинградской области расположена в северной части Восточно-Европейской равнины. Характерным элементом рельефа этой части Восточно-Европейской равнины является Балтийско-Ладожский уступ

(глинт). Его общая протяженность - около 1200 км, высота от 15 до 95 м. Состав пород: кембрийские глины, выше залегает кембро-ордовикская песчаная толща, перекрытая известняками ордовика [50].

Водные ресурсы

Район обладает незначительными ресурсами поверхностных вод. По запасам подземных вод его можно отнести к среднеобеспеченным. Прогнозные ресурсы подземных вод района составляют 211,1 тыс. м³/сутки. Вместе с тем, Ломоносовский район располагает перспективными запасами подземных вод различного использования. Почти вся гидрографическая сеть относится к бассейну Балтийского моря.

Почвы и наземная растительность

Почвенный покров Ломоносовского района очень пестрый. Наблюдается преобладание подзолистых почв, бедных перегноем и отличающихся значительной кислотностью. На территории Ижорской возвышенности преобладают дерново-карбонатные почвы – наиболее плодородные почвы. Минимальный норматив зеленых насаждений в Ломоносовском районе на человека составляет 18 м² [51].

Биологические ресурсы

Животный мир района преимущественно представлен лесными животными – лось, кабан, крот, белка, енотовидная собака, темный хорь. Ихтиофауна прибрежных вод разнообразна. Район имеет большой рыбохозяйственный фонд, представленный восточной частью Финского залива, реками и озерами. Орнитофауна разнообразна из-за значительного запаса природных ландшафтов, не затронутых антропогенной деятельностью, и пролегания по территории района основной трассы Беломоро-Балтийского пролетного миграционного пути птиц.

Особо охраняемые природные территории

Сеть ООПТ весьма развита. На территории Ломоносовского района находится 15 ООПТ: Чернореченский лес; Новосельский лес и долина реки Кикенка; Ропшинский лес и долина реки Стрелка; Петергофский водовод и

Порзоловское болото; Низинский лес и Троицкая гора; Иликовский лес и верховья реки Караста; Гостилицкий склон; Сюрьевское болото; Озеро Лубенское; Поляна Бианки; Копорский глинт; Глядино; Радоновые источники и озера в поселке Лопухинка; Гостилицкий; Лебяжий [52].

3 Материалы и методы исследования

3.1 Материалы и методы исследования для расчета ущерба водным ресурсам

Материалами для выполненных расчетов послужили результаты проектно-изыскательских работ, выполненных в 2015 гг. ООО «Эко-Экспресс-Сервис» [53]. При выполнении расчетов возможных ущербов водным биоресурсам было принято во внимание, что основной объем ущерба будет связан с негативным воздействием работ на рыбопродуктивность [54]. Этот же вид воздействия потребует и основных компенсационных мероприятий.

Расчет ущерба водным биоресурсам от производства дноуглубительных работ выполняется по потерям кормовой базы рыб.

По данным контрольных уловов Фонда ФГБУ «ГосНИОРХ», выполненных в 2013 г., ихтиофауна района подходного канала и акватории ММПК «Бронка» и подводного отвала грунта западнее маяка Толбухин представлена 12 видами (табл. 2) [55].

Таблица 2 – Видовой состав рыбного населения в районах подходного канала и акватории ММПК «Бронка» в Невской губе и подводного отвала грунта западнее маяка Толбухин

Вид	Экологическая группа		
	пресноводный	проходной	морской
Семейство Сиговые – COREGONIDAE			
Европейская ряпушка – <i>Coregonus albula</i> (Linnaeus, 1758)	-	+	-
Семейство Карповые – CYPRINIDAE			
Плотва – <i>Rutilus rutilus</i> (Linnaeus, 1758)	+	-	-
Густера – <i>Blicca bjoerkna</i> (Linnaeus, 1758)	+	-	-
Лещ – <i>Abramis brama</i> (Linnaeus, 1758)	+	-	-
Елец – <i>Leuciscus leuciscus</i> (Linnaeus, 1758)	+	-	-
Язь – <i>Leuciscus idus</i> (Linnaeus, 1758)	+	-	-
Уклейка – <i>Alburnus alburnus</i> (Linnaeus, 1758)	+	-	-
Семейство Окунёвые – PERCIDAE			
Обыкновенный ёрш – <i>Gymnocephalus cernuus</i> (Linnaeus, 1758)	+	-	-
Речной окунь – <i>Perca fluviatilis</i> (Linnaeus, 1758)	+	-	-
Обыкновенный судак – <i>Sander lucioperca</i> (Linnaeus, 1758)	+	-	-
Семейство Колюшковые – GASTEROSTEIDAE			
Колюшка трёхиглая – <i>Gasterosteus aculeatus</i> Linnaeus, 1758	+	-	-
Колюшка девятииглая – <i>Pungitius pungitius</i> (Linnaeus, 1758)	+	-	-

Анализ характера и объемов работ по дноуглублению акватории ММПК «Бронка» позволяет сделать следующие выводы.

1. Негативное воздействие на водные биологические ресурсы запланированных работ будет иметь временный характер.
2. Рассматриваемый участок губы служит только пастбищем для молоди взрослых рыб; естественные нерестилища на данном участке отсутствуют.

3. Временный ущерб водным биоресурсам будет причинен за счет:

- частичной гибели зоопланктона вследствие нарушения жизненно-важных функций организмов в зоне повышенной мутности воды, распространяющейся от участка работ на прилегающую акваторию Невской губы, при проведении дноуглубительных работ и дампинге грунта;

- частичной гибели зообентоса при механическом нарушении дна при проведении дноуглубительных работ;

- частичной гибели зообентоса при засыпании оседающим грунтом в зоне повышенной мутности.

- гибели планктонных организмов от забора воды в пульпе самоотвозных землесосов;

В соответствии с действующей Методикой исчисления размера вреда водным биоресурсам (2011) [56], расчет сделан по категории – «временный ущерб».

Определение потерь водных биоресурсов от снижения продуктивности зоопланктона производится по формуле:

$$N = B \times (1 + P/B) \times W \times K_E \times (K_3/100) \times d \times 10^{-3} \quad (1),$$

где:

N – потери (размер вреда) водных биоресурсов, кг или т;

B – средняя многолетняя для данного сезона (сезонов, года) величина общей биомассы кормовых планктонных организмов, г/м³;

P/B – коэффициент перевода биомассы кормовых организмов в продукцию кормовых организмов (продукционный коэффициент);

W – объем воды в зоне воздействия, в котором прогнозируется гибель кормовых планктонных организмов, м³;

K_E – коэффициент эффективности использования пищи на рост (доля потребленной пищи, используемая организмом на формирование массы своего тела) $K_E = 1/K_2$ (K_2 – кормовой коэффициент);

K_3 - средний для данной экосистемы (района) и сезона года коэффициент

(доля) использования кормовой базы, %;

d – степень воздействия, или доля количества гибнущих организмов от общего их количества, в данном случае - отношение величины теряемой биомассы к величине исходной биомассы, в долях единицы. Степень воздействия намечаемой деятельности при полной потере водных биоресурсов равна единице.

10^{-3} – показатель перевода граммов в килограммы или килограммы в тонны.

Определение потерь водных биоресурсов от гибели бентоса производится по формуле:

$$N = B \times (1 + P/B) \times S \times K_E \times (K_3 / 100) \times d \times \Theta \times 10^{-3} \quad (2),$$

где:

N – потери (размер вреда) водных биоресурсов, кг или т;

B – средняя многолетняя для данного сезона (сезонов, года) величина общей биомассы кормовых планктонных организмов, г/м³;

P/B – коэффициент перевода биомассы кормовых организмов в продукцию кормовых организмов (продукционный коэффициент);

S – площадь зоны воздействия, где прогнозируется гибель кормовых организмов бентоса, м²;

K_E – коэффициент эффективности использования пищи на рост (доля потребленной пищи, используемая организмом на формирование массы своего тела) $K_E = 1/K_2$ (K_2 – кормовой коэффициент);

K_3 - средний для данной экосистемы (района) и сезона года коэффициент (доля) использования кормовой базы, %;

d – степень воздействия или доля количества гибнущих организмов от общего их количества, в данном случае отношение величины теряемой биомассы к величине исходной биомассы, в долях единицы. Степень воздействия намечаемой деятельности при полной потере водных

биоресурсов равна единице.

10^{-3} – показатель перевода граммов в килограммы или килограммы в тонны;

Θ – величина повышающего коэффициента, учитывающего длительность негативного воздействия намечаемой деятельности и восстановления до исходного состояния водных биоресурсов (численность, биомасса), определяемая согласно пункту 51 настоящей Методики:

$$\Theta = T + \sum K_{B(t=i)} \quad (3),$$

где:

Θ – величина повышающего коэффициента, в долях;

T – показатель длительности негативного воздействия, в течение которого невозможно или не происходит восстановление водных биоресурсов и их кормовой базы, в результате разрушения условий обитания и воспроизводства водных биоресурсов (определяется в долях года, принятого за единицу, как отношение сут./365);

$\sum K_{B(t=i)}$ – коэффициент длительности восстановления теряемых водных биоресурсов, определяемых как $K_{t=i}=0,5i$. При этом длительность восстановления (i лет) с момента прекращения негативного воздействия для планктонных кормовых организмов составляет 1 год, для бентосных кормовых организмов 3 года.

Данные для расчета

Зоопланктон

Зоопланктон служит пищей для ранней молоди рыб и взрослых рыб-планктофагов [57].

Для расчета временного ущерба от дноуглубительных работ в районе подходного канала и акватории ММПК Бронка (потерь по зоопланктону) использованы данные мониторинга Фонда ФГБУ «ГосНИОРХ» по зоопланктону:

- средняя многолетняя биомасса – 0,177 г/м³;
- Р/В-коэффициент (соотношение продукции за сезон и биомассы) – 15;
- кормовой коэффициент зоопланктона – 8;
- норма использования продукции зоопланктона рыбой – 60%.

Объем забора воды в пульпе самоотвозных землесосов (при соотношении грунта и воды в пульпе 1÷3) составит 17845976 м³.

В районе подводного отвала грунта для расчета вреда, наносимого водным биологическим ресурсам приняты следующие количественные показатели зоопланктона:

- средняя многолетняя биомасса – 0,40 г/м³;
- Р/В-коэффициент (соотношение продукции за сезон и биомассы) – 10;
- кормовой коэффициент зоопланктона – 8;
- норма использования продукции зоопланктона рыбой – 60%.

Зообентос

Зообентос служит пищей для рыб бентофагов [57].

Для расчета вреда в районе ММПК, наносимого водным биологическим ресурсам, приняты следующие количественные показатели зообентоса:

- средняя многолетняя биомасса – 1,82 г/м²;
- Р/В-коэффициент (соотношение продукции за сезон и биомассы) – 3;
- кормовой коэффициент зоопланктона – 6;
- норма использования продукции зоопланктона рыбой – 60%.

Для расчета вреда в районе подводного отвала грунта западнее маяка Толбухин, наносимого водным биологическим ресурсам, приняты следующие количественные показатели зообентоса:

- средняя многолетняя биомасса – 1,0 г/м²;
- Р/В-коэффициент (соотношение продукции за сезон и биомассы) – 3;
- кормовой коэффициент зоопланктона – 6;
- норма использования продукции зоопланктона рыбой – 60%.

При расчете ущерба рыбным запасам принято, что при дополнительной мутности гибель планктонных организмов составит на пресноводной акватории ММПК и подходного канала:

> 0,25 - 10 мг/л - 10 %;

> 10 - 50 мг/л - 35 %;

> 50 - 100 мг/л - 75 %;

> 100 мг/л - 100 %.

На подводном отвале в водах с большей соленостью:

> 10 - 50 мг/л - 25 %;

> 50 - 100 мг/л - 50 %;

> 100 мг/л - 100 %.

Анализ характера и объемов гидротехнических работ по дноуглублению акватории и подходного канала строящегося Многофункционального морского перегрузочного комплекса (ММПК) «Бронка» позволяет сделать следующие выводы.

1. Негативное воздействие на водные биологические ресурсы дноуглубительных работ будет иметь временный характер.

3. Временный ущерб будет причинен за счет:

– гибели вследствие нарушения жизненно-важных функций организмов зоопланктона в зоне повышенной мутности воды при проведении дноуглубительных работ и дампинге грунта;

– гибели зообентоса при механическом нарушении дна при проведении дноуглубительных работ;

– гибели зообентоса при засыпании оседающим грунтом в зоне повышенной мутности.

Параметры зоны негативного воздействия

Определение масштабов физического воздействия при проведении гидротехнических работ – определение загрязнения водной среды и участков дна за счет поступления и седиментации взвешенного грунта выполнено методом математического моделирования Научно-исследовательской

лабораторией численного моделирования и геоинформационных технологий ООО «Эко-Экспресс-Сервис».

Расчетные зоны замутнения акватории носят интегральный характер и представляют область воздействия облака дополнительной мутности на водную среду от своего зарождения до момента исчезновения.

Представленная информация позволяет оценить масштаб физического воздействия на акваторию проводимых работ.

Результаты моделирования для оценки последствий воздействия на водные биоресурсы проводимых работ представлены следующей информацией:

- картографическими схемами (Приложение А):
- табличными данными (таблицы 3, 4, 5)

Таблица 3 – Интегральный объем замутненной воды в зоне воздействия при извлечении грунта на акватории порта и соответствующая площадь зон воздействия

Виды работ	Концентрации, мг/л			
	свыше 0,25	свыше 10	свыше 50	свыше 100
Объём воды в зоне воздействия, за весь период работ, м ³	10 279 125	4 033 125	2 210 625	113 625
Площадь зоны воздействия (взвесь) на дно акватории за весь указанный период работ, с толщиной слоя осадков более 5 мм, (м ²)	720 000			

Таблица 4 – Интегральный объем замутненной воды в зоне воздействия при дампинге грунта, извлеченного на акватории порта и соответствующая площадь зоны воздействия

Виды работ	Концентрации, мг/л			
	свыше 0,25	свыше 10	свыше 50	свыше 100
Объем воды в зоне воздействия, за весь период работ, м ³	-	12 984 750	7 714 125	3 699 000
Площадь зоны воздействия (взвесь) на дно акватории за весь указанный период работ, с толщиной слоя осадков более 5 мм, (м ²)	3 571 875			

Таблица 5 – Интегральный объем замутненной воды в зоне воздействия при извлечении грунта по трассе канала и соответствующая площадь зоны воздействия

Виды работ	Концентрации, мг/л			
	свыше 0,25	свыше 10	свыше 50	свыше 100
Объем воды в зоне воздействия, за весь период работ, м ³	48 602 680	11 930 625	4 802 625	1 134 000
Площадь зоны воздействия (взвесь) на дно акватории за весь указанный период работ, с толщиной слоя осадков более 5 мм, (м ²)	1 546 875			

3.2 Материалы и методы для исчисления затрат на компенсационные мероприятия по восстановлению водных биоресурсов

В качестве восстановительного мероприятия предлагается искусственное воспроизводство водных биоресурсов для восстановления нарушенного состояния их запасов. Выполнение восстановительных мероприятий планируется в объеме, эквивалентном последствиям негативного воздействия намечаемой деятельности.

В качестве объекта воспроизводства выбрана ладожская паalia (рис. 14) (*Salvelinus lepechini*) по рекомендации Росрыболовства (приложение к Приказу Росрыболовства № 278 от 02.04.12) [58].



Рисунок 14 – Ладожская паalia (*Salvelinus lepechini*) [59]

За основу приняты рыбоводно-биологические показатели – с промвозратом 17 % от сеголетка массой от 30 г и средней массой взрослых особей 3,5 кг.

Количество сеголетков, необходимых для восстановления определяется как:

$$N_m = (N \div M_{\text{ср.}}) \times 100\% \div K \quad (4),$$

где:

N – общий ущерб водным запасам от гидротехнических работ, в тоннах;

$M_{\text{ср.}}$ – средняя масса взрослой особи, кг;

K – коэффициент промыслового возврата в % (определен согласно табл. 2 Приложения Методики).

После того, как было определено необходимое количество сеголетков для восстановления, проводится расчет затрат на выращивание сеголетков. Для этого определяется средняя рыночная стоимость выращивания сеголетка на предприятиях Северо-Запада. Проведение анализа для исчисления затрат осуществлялось с помощью данных филиала «Главрыбвод», а также путем анализа рыночной стоимости выращивания водных биоресурсов по Санкт-Петербургу и Ленинградской области.

Стоимость выращивания сеголетков палии на предприятиях Северо-Запада составляет не менее 298 руб./экз.

В качестве альтернативного объекта компенсации предлагаются так же годовики атлантического лосося (рис. 15) (*Salmo salar*) и кумжи (рис. 16) (*Salmo trutta*).



Рисунок 15 – Атлантический лосось (*Salmo salar*) [60]



Рисунок 16 – Кумжа (*Salmo trutta*) [60]

Объем компенсационных выпусков годовики атлантического лосося

средней штучной навеской 18 г рассчитан с учетом средней массы производителей лосося – 4,3 кг и коэффициента промвозврата для её молоди – 8%. Стоимость выращивания молоди лососевых видов на предприятиях Северо- Запада составляет не менее 325 руб./экз.

Объем компенсационных выпусков годовиков кумжи средней штучной навеской 12 г рассчитан с учетом средней массы её производителей – 1,6 кг и коэффициента промвозврата для молоди навеской 10 г – 10%. Стоимость выращивания годовиков кумжи на предприятиях Северо- Запада составляет не менее 220 руб./экз. [61].

3.3 Материалы и методы для проведения оценки воздействия строительства и эксплуатации перспективного ж/д пути на компоненты природной среды в границах Ломоносовского района Санкт-Петербурга

Для определения масштабов и степени воздействия планируемой деятельности использована методика «адаптивной оценки и управления» (Adaptive Environmental Assessment and Management – AEAM) разработанная К. Холлингом [3].

Оценка возможного воздействия базируется на выборе важнейших компонентов природной среды, которые могут быть подвержены воздействию от намечаемой деятельности.

Проведение такой оценки позволяет сделать выводы о потенциально возможном изменении состояния природной среды в контролируемых границах и принимать формализованные заключения о степени их опасности, а также устанавливать целесообразность разработки и природоохранных мероприятий.

Для реализации оценки был проведен опрос экспертов. Опрос был проведен на условиях анонимности. Результаты опроса послужили базовым материалом для определения масштабов и степени воздействия планируемой деятельности.

Необходимо отметить, что данное исследование не было классическим опросом общественного мнения, требующим широкого охвата респондентов. В анонимном опросе участвовали исключительно эксперты, имеющие знания и опыт в сфере экологии и строительства железнодорожных путей («кью-методология»). В исследовании приняли участие 6 специалистов, представляющие научные и образовательные организации, проектные организации и контролирующие структуры.

Экспертам предлагались следующие материалы:

- таблица, включающая набор основных компонентов физической и биологической сред, подверженных воздействию (табл. 6);

- матрица оценки воздействия на рассматриваемой территории в координатах пространства, времени и интенсивности нарушений (табл. 7).

- карта расположения перспективного объекта.

Эксперты проставляли оценки воздействия, характерные в одном случае для строительства, в другом – для эксплуатации перспективного пути, в координатах пространства, времени и интенсивности нарушения по каждому из компонентов.

Таблица 6 – Предварительная матрица потенциального взаимодействия строительства и эксплуатации перспективного ж/д пути на окружающую среду

Стадии реализации проекта	Компоненты среды, подверженные воздействию					
	Физическая среда			Биологическая среда		
	Атмосферный воздух	Геологическая среда и подземные воды	Поверхностные воды	Почвы и наземная растительность	Животный мир	ООПТ
Строительство						
Расчистка территории	√		√	√	√	√
Строительные работы	√	√	√	√	√	√
Эксплуатация ж/д маршрута						
	√	√	√	√	√	√

Таблица 7 - Матрица оценки воздействия на рассматриваемой территории в координатах пространства, времени и интенсивности нарушений

Масштаб нарушения: Точечное Локальное Региональное	Длительность нарушения: Кратковременное Средневременное Долговременное	Степень нарушения: Незначительная Умеренная Значительная	
			Заключение
Точечное	Кратковременное	Незначительная	Несущественное
Точечное	Кратковременное	Умеренная	Несущественное
Точечное	Кратковременное	Значительная	Существенное
Точечное	Средневременное	Незначительная	Несущественное
Точечное	Средневременное	Умеренная	Несущественное
Точечное	Средневременное	Значительная	Существенное
Точечное	Долговременное	Незначительная	Несущественное
Точечное	Долговременное	Умеренная	Несущественное
Точечное	Долговременное	Значительная	Существенное
Локальное	Кратковременное	Незначительная	Несущественное
Локальное	Кратковременное	Умеренная	Несущественное
Локальное	Кратковременное	Значительная	Существенное
Локальное	Средневременное	Незначительная	Несущественное
Локальное	Средневременное	Умеренная	Несущественное
Локальное	Средневременное	Значительная	Существенное
Локальное	Долговременное	Незначительная	Несущественное
Локальное	Долговременное	Умеренная	Существенное
Локальное	Долговременное	Значительная	Существенное
Региональное	Кратковременное	Незначительная	Несущественное
Региональное	Кратковременное	Умеренная	Существенное
Региональное	Кратковременное	Значительная	Существенное
Региональное	Средневременное	Незначительная	Несущественное
Региональное	Средневременное	Умеренная	Существенное
Региональное	Средневременное	Значительная	Существенное
Региональное	Долговременное	Незначительная	Несущественное
Региональное	Долговременное	Умеренная	Существенное
Региональное	Долговременное	Значительная	Существенное
Заключение о воздействии		Существенное	Несущественное

Учитывая реальные масштабы намечаемой деятельности, пространственная шкала (масштаб нарушения) задавалась градациями:

– точечное (местное) нарушение (наибольший линейный размер площади нарушения – менее 1 км);

- локальное (от 1 до 10 км);
- региональное (от 100 – 10 000 км).

Длительность нарушения задавалась градациями:

- кратковременного воздействия (эффект регистрируется в течение нескольких месяцев и «гасится» по прошествии годового цикла);
- средневременного воздействия (эффект прослеживается на протяжении 4 – 5 лет, в течение которых сообщества восстанавливаются);
- долговременного воздействия (эффект регистрируется на протяжении времени большем, чем обычные сроки восстановления сообществ – до 10 лет и, возможно, более).

Степень нарушения задавалась градациями:

- незначительное нарушение (при заданной точности наблюдений статистически не регистрируется);
- умеренное (или воздействие средней силы; регистрируется статистически);
- значительное (эффект прослеживается визуально; для его обнаружения статистика не требуется) [62].

После полученных ответов от экспертов выполнялась обработка результатов опроса. На основе полученных ответов формировался обобщенный результат на основе мнения большинства о существенном или несущественном воздействии, который был положен в основу заключения об оценке воздействия по каждому из компонентов физической и биологических сред.

Такая оценка негативного эффекта антропогенной деятельности в категориях пространства, времени и интенсивности позволяет судить о потенциально возможном изменении состояния природной среды в контролируемых границах и принимать формализованные заключения о степени их опасности, а также устанавливать целесообразность разработки и проведения компенсационных мероприятий.

Консолидированные результаты опроса экспертов с последующим заключением на основании полученных оценок по каждому из компонентов при строительстве и эксплуатации перспективного ж/д пути обобщены с учетом мнения большинства и представлены в виде двух таблиц.

4 Результаты

4.1 Расчет прогнозируемого ущерба рыбным запасам и исчисление затрат на проведение компенсационных мероприятий

4.1.1 Расчет прогнозируемого ущерба рыбным запасам при проведении дноуглубительных работ

Временный ущерб от дноуглубительных работ на акватории порта

Потери по зоопланктону составят:

$$N = 0,177 \text{ г/м}^3 \times (1+15) \times [113625 + (2210625-113625) \times 0,75 + (4033125-2210625) \times 0,35 + (10279125-4033125) \times 0,1] \text{ м}^3 \times 0,13 \times 0,6 \times 10^{-6} = 0,651 \text{ т.}$$

Потери по зообентосу при $\Theta = 462/365 + (0,5 \times 3 \text{ лет}) = 2,77$ составят:

$$N = 1,82 \text{ г/м}^2 \times 720000 \text{ м}^2 \times (1+3) \times 0,17 \times 0,6 \times 2,77 \times 0,8 \times 10^{-6} = 1,185 \text{ т}$$

Временный ущерб от дампинга грунта с акватории порта

Потери по зоопланктону составят:

$$N = 0,4 \text{ г/м}^3 \times (1+10) \times [3699000 + (7714125-3699000) \times 0,5 + (12984750-7714125) \times 0,25] \text{ м}^3 \times 0,13 \times 0,6 \times 10^{-6} = 2,411 \text{ т.}$$

Потери по зообентосу при $\Theta = 462/365 + (0,5 \times 3 \text{ лет}) = 2,77$ составят:

$$N = 1,0 \text{ г/м}^2 \times 3571875 \text{ м}^2 \times (1+3) \times 0,17 \times 0,6 \times 2,77 \times 0,8 \times 10^{-6} = 3,229 \text{ т}$$

Всего временный ущерб: $0,651 + 1,185 + 2,411 + 3,229 = 7,476 \text{ т}$ рыбы.

Временный ущерб от дноуглубительных работ на подходном канале

Потери по зоопланктону составят:

$$N = 0,177 \text{ г/м}^3 \times (1+15) \times [1134000 + (4802625-1134000) \times 0,75 + (11930625-4802625) \times 0,35 + (48602680-11930625) \times 0,1] \text{ м}^3 \times 0,13 \times 0,6 \times 10^{-6} = 2,219 \text{ т.}$$

Потери по зообентосу при $\Theta = 462/365 + (0,5 \times 3 \text{ лет}) = 2,77$ составят:

$$N = 1,82 \text{ г/м}^2 \times 1546875 \text{ м}^2 \times (1+3) \times 0,17 \times 0,6 \times 2,77 \times 0,8 \times 10^{-6} = 2,545 \text{ т}$$

Временный ущерб от дампинга грунта с подходного канала

Потери по зоопланктону составят:

$$N = 0,4 \text{ г/м}^3 \times (1+10) \times [3192750 + (21956668-3192750) \times 0,5 + (32743160-21956668) \times 0,25] \text{ м}^3 \times 0,13 \times 0,6 \times 10^{-6} = 5,241 \text{ т.}$$

Потери по зообентосу при $\Theta = 462/365 + (0,5 \times 3 \text{ лет}) = 2,77$ составят:

$$N = 1,0 \text{ г/м}^2 \times 6609375 \text{ м}^2 \times (1+3) \times 0,17 \times 0,6 \times 2,77 \times 0,8 \times 10^{-6} = 5,976 \text{ т}$$

Всего временный ущерб: $2,219 + 2,545 + 5,241 + 5,976 = 15,981 \text{ т}$ рыбы.

Временные потери в пульсе при работе землесосов

$$N = 0,177 \text{ г/м}^3 \times (1+15) \times 17845976 \text{ м}^3 \times 0,13 \times 0,6 \times 10^{-6} = 3,942 \text{ т.}$$

Общий ущерб рыбным запасам от дноуглубительных работ:

$$7,476 + 15,981 + 3,942 = 27,399 \text{ т.}$$

4.1.2 Исчисление компенсационных затрат на восстановительные мероприятия

Прогнозируемый размер вреда, причиняемого водным биологическим ресурсам (рыбным запасам) Невской губы и Финского залива при производстве гидротехнических работ по 2 этапу работ составит от временного воздействия – 27,399 т.

Количество сеголетков ладожской палии, необходимых для восстановления за счет искусственного воспроизводства:

$$N_m = (27399 \text{ кг} \div 3,5 \text{ кг}) \times 100\% \div 17\% = 46\,049 \text{ экз. сеголеток палии.}$$

Стоимость выращивания сеголеток палии на предприятиях Северо-Запада составляет не менее 298 руб./экз.

Ориентировочный объем затрат на выращивание сеголеток ладожской палии, для компенсации временного ущерба, составит:

$$46\,049 \text{ экз.} \times 298 \text{ руб./экз.} = 13\,722\,602 \text{ руб. в ценах 2019 года.}$$

В качестве альтернативного объекта компенсации предлагаются так же годовики атлантического лосося и кумжи.

Объем компенсационных выпусков годовиков атлантического лосося составит:

$$N_m = (27399 \text{ кг} \div 4,3 \text{ кг}) \times 100\% \div 8\% = 79\,648 \text{ экз. годовиков лосося.}$$

Ориентировочный объем затрат на выращивание годовиков лосося для выпуска в целях возмещения последствий негативного воздействия составит:

$$79\,648 \text{ экз.} \times 325 \text{ руб./экз.} = 25\,885\,600 \text{ руб. в ценах 2019 года.}$$

Количество сеголетков кумжи, необходимых для восстановления за счет искусственного воспроизводства:

$$N_m = (27399 \text{ кг} \div 1,6 \text{ кг}) \times 100\% \div 10\% = 171\,244 \text{ экз. годовиков кумжи.}$$

Ориентировочный объем затрат на выращивание годовиков кумжи для выпуска в целях возмещения последствий негативного воздействия составит:

$$171\,244 \text{ экз.} \times 220 \text{ руб./экз.} = 37\,673\,680 \text{ руб. в ценах 2019 года.}$$

4.2 Оценка воздействия строительства и эксплуатации перспективного ж/д пути на компоненты природной среды в границах Ломоносовского района и предложение компенсационных мероприятий

4.2.1 Результаты оценки воздействия строительства перспективного ж/д пути на компоненты природной среды в границах Ломоносовского района Санкт-Петербурга

Консолидированные результаты опроса экспертов с последующим заключением на основании полученных оценок по каждому из компонентов природной среды при строительстве перспективного ж/д пути представлены в таблице 8.

Таблица 8 - Предварительная оценка воздействия строительства перспективного ж/д пути для участка в границах Ломоносовского района

Компоненты среды	Масштаб	Длительность	Интенсивность	Заключение о воздействии
Физическая среда				
Атмосферный воздух	локальное	средневременное	умеренное	несущественное
Геологическая среда и подземные воды	локальное	кратковременное	умеренное	несущественное
Поверхностные воды	региональное	кратковременное	незначительное	несущественное
Биологическая среда				
Почва и наземная растительность	локальное	средневременное	незначительное	несущественное
Животный мир	локальное	средневременное	умеренное	несущественное
ООПТ	локальное	средневременное	умеренное	несущественное

4.2.2 Результаты оценки воздействия эксплуатации перспективного ж/д пути на компоненты природной среды в границах Ломоносовского района

Консолидированные результаты опроса экспертов с последующим заключением на основании полученных оценок по каждому из компонентов природной среды при эксплуатации перспективного ж/д пути представлены в таблице 9.

Таблица 9 - Предварительная оценка воздействия строительства перспективного ж/д маршрута для участка в границах Ломоносовского района

Компоненты среды	Масштаб	Длительность	Интенсивность	Заключение о воздействии
Физическая среда				
Атмосферный воздух	локальное	долговременное	незначительная	несущественное
Геологическая среда и подземные воды	точечное	средневременное	незначительная	несущественное
Поверхностные воды	локальное	кратковременное	незначительное	несущественное
Биологическая среда				
Почва и наземная растительность	локальное	долговременное	незначительное	несущественное
Животный мир	локальное	долговременное	незначительное	несущественное
ООПТ	локальное	долговременное	незначительное	несущественное

4.2.3 Предложение компенсационных мероприятий для смягчения воздействия на компоненты природной среды при строительстве и эксплуатации ж/д ветки Ломоносовского района

На основе полученных результатов экспертной оценки воздействия строительства перспективного ж/д пути на компоненты природной среды в границах Петродворцового района с целью смягчения негативного воздействия автором были предложены природоохранные и компенсационные мероприятия, которые рекомендуется рассмотреть лицам, принимающие решения. Предлагаемые мероприятия представлены в таблице в таблице 10.

Таблица 10 – Перечень рекомендуемых автором компенсационных мероприятий для снижения негативного воздействия на компоненты природной среды при строительстве и эксплуатации перспективной железнодорожной ветки Гатчинского направления в границах Ломоносовского района

Компонент природной среды	Мероприятие
Атмосферный воздух	Подбор парка техники с силовыми установками, обеспечивающими минимальные удельные выбросы вредных веществ в атмосферу
	Применение малосернистого и неэтилированного видов топлива, обеспечивающее снижение выбросов вредных веществ;
	При перевозке дренирующего и местного грунтов необходимо предусмотреть оснащение специальными тентами для укрытия кузова автомобиля от пыления перевозимых сыпучих грузов
	Плановое регулярное осуществления ремонта технологического оборудования и пылеочистного оборудования
	Создание и озеленение санитарно-защитной зоны
Геологическая среда и подземные воды	Регулирование поверхностного стока с учетом восстановления естественного
	Применение мер по предотвращению разлива нефтепродуктов
	Осуществление работ по рекультивации земель
	Недопущение образования свалок строительного мусора
Поверхностные воды	Обеспечение безаварийной работы всего технического оборудования с целью предотвращения переливов, утечек и проливов технологических жидкостей;
	Соблюдение условий сбора, хранения, периодичности вывоза хозяйственно-бытовых стоков
Почва и наземная растительность	Контроль за выполнением работ в черте выделенной территории, исключение работ транспорта за ее пределами
	Осуществление рекультивации временного землеотвода и благоустройство постоянного землеотвода
Животный мир	Оборудование площадок по сбору стройматериалов, мусора, а также мест сбора хозяйственно-бытовых сточных вод с целью исключения попадания в водоемы
	Посадка зеленых насаждений (компенсационное озеленение) с целью минимизации воздействия на орнитофауну

Выводы

По итогам проведенного исследования были сделаны следующие выводы:

1. Негативное воздействие на водные биологические ресурсы запланированных работ будет иметь временный характер.

2. Прогнозируемый ущерб рыбным запасам по потерям кормовой базы при проведении дноуглубительных работ составит 27,399 т.

3. Предварительная стоимость осуществления компенсационного мероприятия в виде выпуска молоди рыб для снижения негативного воздействия на окружающую среду при проведении дноуглубительных работ составит 13 722 602 руб. в ценах 2019 года.

4. По результатам проведенной оценки воздействия строительства перспективной железнодорожной ветки на компоненты природной среды установлено, что воздействие будет преимущественно локального характера, средневременного по воздействию, и умеренного по интенсивности.

5. По результатам проведенной оценки воздействия эксплуатации перспективной железнодорожной ветки на компоненты природной среды установлено, что воздействие будет преимущественно локального характера, долговременного по воздействию и умеренного по интенсивности.

Полученные результаты работы могут быть использованы для оценки проектных решений, а также для полного или частичного применения предложенных в работе компенсационных мероприятий.

Заключение

В ходе выполнения данного исследования были выполнены все поставленные задачи:

1. Выполнен анализ литературных научно-справочных материалов о видах и способах осуществления компенсационных мероприятий при строительстве и эксплуатации портовых комплексов.

2. Изучена техническая документация и материалы по оценке воздействия на окружающую среду ММПК Бронка и перспективных объектов порта.

3. Оценено состояние основных компонентов природной среды исследуемых районов.

4. Определен размер возможного ущерба прибрежно-морским экосистемам от осуществления дноуглубительных работ второго этапа строительства ММПК Бронка.

5. Предложено компенсационное мероприятие в виде выпуска молоди рыб для снижения негативного воздействия на окружающую среду при проведении дноуглубительных работ. Рассчитана предварительная стоимость его осуществления.

6. На основе проведенного опроса экспертов приведена оценка воздействия строительства и эксплуатации перспективного ж/д пути Гатчинского направления на компоненты природной среды в границах Ломоносовского района Санкт-Петербурга. На базе результатов оценки экспертов автором предложены компенсационные мероприятия для снижения негативного воздействия на окружающую среду.

Полученные результаты работы могут быть использованы для оценки проектных решений, а также для полного или частичного применения предложенных в работе компенсационных мероприятий.

Литература

1. С. А. Патин. Антропогенное воздействие на морские экосистемы и биоресурсы: источники, последствия, проблемы // М.: Труды Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии (ВНИРО), 2015. Том 154, стр. 85-104.
2. <http://www.rosmorport.ru/media/File/DclSZRep.pdf> – материалы доклада директора Северо-Западного бассейнового филиала на заседании Морского совета при Правительстве Санкт-Петербурга, 17 мая 2012 года.
3. Holling, C.S. (ed.), 1978. Adaptive Environmental Assessment and Management. Chichester: Wiley, 377 pp.
4. В.А. Жигульский, Г.Г. Гогоберидзе, Д.В. Жигульская, В.Ф. Шуйский, Е.Ю. Максимова. Количественные основы управления воздействием гидротехнических работ на береговые экосистемы и биоресурсы // Тез. докл. XXVII Междунар. конф. «Арктические берега: путь к устойчивости». Мурманск: изд-во МАГУ, 2018. С. 215-218.
5. Шелест, К. Д. (2011). Экологический менеджмент в морских портах Балтийского региона. LAP Lambert Academic Publishing GmbH & Co. KG.
6. Van Hooydonk, E., Soft Values of Seaports. A Strategy for the Restoration of Public Support for Seaports, Antwerp/Apeldoorn, Garant, 2007, 192 p.
7. Жигульский В.А., Шилин М.Б. Экологически дружелюбный порт в Арктике // Тез. докл. IX межд. конференции по географии и картографированию океана «Арктика: геополитические и политико-экономические проблемы освоения». СПб.: изд-во РГО, 2015. С. 185–190.
8. Жигульский В.А., Шуйский В.Ф., Максимова Е.Ю. Перспективные количественные методы морского пространственного планирования (экологический аспект) // Гидротехника, 2014. С. 90-97.
9. Жигульский В.А., Шуйский В.А., Щацаев Ю.А., Былина Т.С. ООО «Эко-Экспресс-Сервис»: опыт оценки и прогнозирования воздействий на водные экосистемы при гидростроительстве // Рыбоохрана России №2 (6), 2011. С. 42–47.

10. https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/6ea86600488555bdb7dcf76a6515bb18/Russian_Ports.pdf?MOD=AJPERES – Руководство по охране окружающей среды, здоровья и труда для портов, гаваней и терминалов. Документ Международной Финансовой Корпорации Группы Всемирного банка, 2007 г.

11. Модельный закон об экологической ответственности в отношении предупреждения и ликвидации вреда окружающей среде, принят в г. Санкт-Петербурге 3 декабря 2009 г. Постановлением Межпарламентской Ассамблеи государств-участников СНГ № 33-10.

12. Chusov , A., Lednova , J., Zhigulski, V., Shilin , M., Ershova, A., & Kozyov, C. A. Nature Protected Area as Compensation Action // 13th International MEDCOAST Congress on Coastal and Marine Sciences, Engineering, Management and Conservation, MEDCOAST. Mugla, Turkey: MEDCOAST, 2017. Tom 1, p. 257-268.

13. Environmental Initiatives at Seaports Worldwide: A Snapshot of Best Practices. The International Institute for Sustainable Seaports. 60 pp. 2013.

14. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 22 декабря 2011 года N 2322-р «Об утверждении Концепции развития системы особо охраняемых природных территорий федерального значения на период до 2020 года и плана мероприятий по реализации Концепции развития системы особо охраняемых природных территорий федерального значения на период до 2020 года».

15. Федеральный закон от 14 марта 1995 г. N 33-ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях». С изм. на 3 августа 2018 года, редакция, действующая с 1 января 2019 года.

16. <http://proon.rpn.gov.ru/sites/default/files/news/PrivateSectorandNPA.pdf> – Задачи сохранения биоразнообразия в политике и программах развития энергетического сектора России. Проект программы развития ООН, Глобального экологического фонда и Минприроды России, 2017.

17. <http://oopt.aari.ru/filtertext/%D0%9C%D0%BE%D1%80%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5-%D0%9E%D0%9E%D0%9F%D0%A2> Морские особо охраняемые природные территории. Официальный сайт государственного

казенного учреждения «Дирекция особо охраняемых природных территорий Санкт-Петербурга».

18. Постановление Правительства Санкт-Петербурга от 10.10.2013 № 766 «Об образовании государственного природного заказника регионального значения «Южное побережье Невской губы».

19. А.А. Уфимцева. Весенняя миграционная стоянка птиц на Южном берегу Невской губы (участок «Кронштадтская колония») в свете создания особо охраняемой природной территории // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Экология и безопасность жизнедеятельности, 2015. С. 46-52.

20. <http://oopt.aari.ru/cluster/Собственная-дача> Кластерный участок «Собственная дача». Официальный сайт государственного казенного учреждения «Дирекция особо охраняемых природных территорий Санкт-Петербурга».

21. <http://ecopeterburg.ru/2017/06/13/> Водно-болотные птицы в заказнике «Южное побережье Невской губы»: не на птичьих правах! Официальный сайт печатного издания журнала «Окружающая среда Санкт-Петербурга».

22. <https://www.gov.spb.ru/gov/otrasl/ecology/news/75199/> Заключение по результатам обследования заказника «Южное побережье Невской губы». Официальный сайт Администрации Санкт-Петербурга.

23. В.А. Жигульский, М.Б. Шилин, Н.С. Царькова, С.А. Коузов. Состояние гидробиологических сообществ района аванпорта Бронка после окончания дреджинговых работ (осень 2015). Ученые записки РГГМУ, выпуск №43, 208-222 стр.

24. <http://proon.rpn.gov.ru/sites/default/files/news/PrivateSectorandNPA.pdf> – Задачи сохранения биоразнообразия в политике и программах развития энергетического сектора России. Проект программы развития ООН, Глобального экологического фонда и Минприроды России, 2017.

25. <http://eng.morflot.ru/deyatelnost/projects/1439.html> – Многофункциональный морской перегрузочный терминал Бронка. Интернет-портал Федерального агентства по морскому и речному транспорту.

26. О Концепции развития перспективных районов (аванпортов) Большого порта Санкт-Петербург. Постановление Правительства Санкт-Петербурга от 20 января 2009 года N 8 (с изменениями на 29 апреля 2013 года).

27. Тринос А.В., Юдникова Е.С. Анализ конкурентной среды на рынке контейнерных терминалов // Тез. докл. XII Междунар. научно-практической конф. «ЛОГИСТИКА - ЕВРАЗИЙСКИЙ МОСТ». Красноярск: изд-во КГАУ, 2017. С. 248-253 стр.

28. <https://port-bronka.ru/descr/pervyj-etap-ipg-12.html> – Этапы строительства порта Бронка. Официальный сайт порта Бронка компании ООО «Феникс».

29. <http://portnews.ru/news/222484/> – Введена в эксплуатацию первая очередь подходного канала и акватории ММПК «Бронка». Официальный интернет-портал информационно-аналитическое агентство «ПортНьюс».

30. <https://nsp.ru/news/20072-terminalnaya-bronka> – Терминальная «Бронка». Специализированный интернет-портал, посвященный рынку недвижимости и строительства Санкт-Петербурга и Ленинградской области.

31. https://www.gov.spb.ru/gov/otrasl/c_transport/news/152456/ – Комитет по транспорту прорабатывает перспективные проекты в области внешнего транспорта.

32. <https://www.gov.spb.ru/gov/otrasl/invest/news/136831/> – ПМЭФ-2018: Подписано соглашение о дальнейшем развитии порта Бронка. Официальный сайт Администрации Санкт-Петербурга. Санкт-Петербурга.

33. <https://nsp.ru/news/20072-terminalnaya-bronka> – Терминальная «Бронка». Специализированный интернет-портал, посвященный рынку недвижимости и строительства Санкт-Петербурга и Ленинградской области.

34. <https://m.fontanka.ru/2015/03/04/160/> - Бронка. Ежедневное Петербургское сетевое издание «Фонтанка.ру» – общественно-политическое издание.

35. <http://www.assembly.spb.ru/article/766/85693/Ob-organizacii-zheleznodorozhnogo-dvizheniya-na-peregone-Ligovo---Bronka> – Об организации железнодорожного движения на перегоне Лигово – Бронка. Официальный сайт Законодательного собрания Санкт-Петербурга.

36. <https://www.fontanka.ru/2013/07/06/064/> - В аванпорте Бронка забили последний шпунт. Ежедневное Петербургское сетевое издание «Фонтанка.ру» – общественно-политическое издание.

37. <https://www.rzdlog.ru/press/2195/> – «РЖД Логистика» презентовала ключевым китайским платформенным компаниям транзитный маршрут через порт Бронка в страны Северной Европы. Официальный сайт компании «РЖД Логистика».

38. https://www.gov.spb.ru/gov/otrasl/c_transport/news/152456/ – Комитет по транспорту прорабатывает перспективные проекты в области внешнего транспорта.

39. М.П. Федоров, М.Б. Шилин. Прибрежные природно-технические системы: принципы формирования, устойчивость, экологическая безопасность // Основные концепции современного берегопользования. СПб.: изд-во РГГМУ, 2010. С. 8-42.

40. Е.А. Зиновьев, А.Б. Китаев. О воздействии взвешенных частиц на гидрофауну // Известия Самарского научного центра Российской академии наук, 2015 г. стр. 283-288.

41. <http://sztrans.ru/component/content/article/48-2012-07-01-18-08-06/744-2015-04-14-09-53-39> - Бронка сделает Санкт-Петербург океанским портом. Официальный интернет-портал информационно-аналитическое агентство «ПортНьюс».

42. http://gov.cap.ru/UserFiles/orgs/GrvId_786/m-e-chuvashiya_oblastj-ovos-rezyume_1.pdf – Обоснование инвестиций в строительство высокоскоростной железнодорожной магистрали «Москва-Казань-Екатеринбург», участок в границах Чувашской Республики. Материалы ОВОС.

43. https://www.gov.spb.ru/gov/terr/reg_petrodv/ – Петродворцовый район. Официальный сайт Администрации Санкт-Петербурга.

44. Экологическая обстановка в Петродворцовом районе Санкт-Петербурга. Доклад Комитета по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности Санкт-Петербурга. СПб., 2017 год, 28 с.

45. <http://www.infoeco.ru/index.php?id=139> – Геология Санкт-Петербурга. Экологический портал Комитета по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности.
46. Охрана окружающей среды, природопользование и обеспечение экологической безопасности в Санкт-Петербурге в 2015 году. Под редакцией И.А. Григорьева, И.А. Серебрицкого. СПб.: ООО «Сезам-принт», 2016. 452 с.
47. http://oopt.spb.ru/protected_areas/ – Особо охраняемые природные территории. Официальный сайт государственного казенного учреждения «Дирекция особо охраняемых природных территорий Санкт-Петербурга».
48. Постановление Правительства Санкт-Петербурга от 10.10.2013 № 766 «Об образовании государственного природного заказника регионального значения «Южное побережье Невской губы».
49. Инвестиционный паспорт муниципального образования Ломоносовский муниципальный район Ленинградской области. СПб.: 2018, 34 с.
50. Малаховский Д.Б., Грейсер Е.Л. Балтийско-Ладожский уступ. Геоморфология, М., изд. АН СССР, 1987, № 1.
51. Об экологической ситуации в Ленинградской области в 2017 году. Доклад Администрации Ленинградской области и Комитета по природным ресурсам Ленинградской области. СПб.: 2017, 123 с.
52. <http://oopt.aari.ru/category/Административно-территориальное-деление/Северо-Западный-федеральный-округ/Ленинградская--11> – Список ООПТ Ломоносовского района Ленинградской области. Сайт информационно-аналитической системы «Особо охраняемые природные территории России» (ИАС «ООПТ РФ»).
53. Проектно-изыскательские работы ООО «Эко-Экспресс-Сервис» для ММПК «Бронка» [Текст] / (1034-ЭЭС-МП-150814).
54. В.А. Жигульский, М.Б. Шилин, Н.С. Царькова, С.А. Коузов // Состояние гидробиологических сообществ района аванпорта Бронка после окончания дреджинговых работ (осень 2015) // Ученые записки РГГМУ, 2016. №43, С. 208-222.

55. Кудерский Л.А. Исследования по ихтиологии, рыбному хозяйству и смежным дисциплинам. Том 3. Сборник научных трудов ФГНУ «ГосНИОРХ», вып. 342, М.-С-Пб.: Товарищество научных изданий КМК, 2013.- 526 с.

56. Методика исчисления размера вреда, причиненного водным биологическим ресурсам /утв. приказом Росрыболовства РФ от 25.11.2011 № 1166 (регистрац. в Минюсте РФ 05.03.2012, рег. № 23404).–М., 2012.

57. Науменко Е.Н., Ушакова А.Ю. Состояние кормовой баз рыб-планктофагов в Российской части Куршского залива (Балтийское море) в 2013-2016 годах // Калининград: Труды АТЛАНТНИРО, 2017. С. 22-32.

58. Приказ Федерального агентства по рыболовству от 2 апреля 2012 г. № 278 “О внесении изменений в приложение к приказу Федерального агентства по рыболовству от 12 июля 2011 года № 688” (с изменениями и дополнениями).

59. <https://rybki.guru/ryba/palija.html> - Паляя – хищная рыба северных водоемов.

60. Решетников Ю. С., Котляр А. Н., Расс Т. С., Шатуновский М. И. Пятиязычный словарь названий животных. Рыбы. Латинский, русский, английский, немецкий, французский. / под общей редакцией акад. В. Е. Соколова. — М.: Рус. яз., 1989. — С. 69.

61. <http://fsgzr.ru/tovaryi-i-uslugi> – Раздел товаров и услуг. Официальный сайт Федерального Селекционно-Генетический Центр Рыбоводства филиал федерального государственного бюджетного учреждения «Главное бассейновое управление по рыболовству и сохранению водных биологических ресурсов».

62. Шилин, М.Б. Геоэкологический мониторинг прибрежных природнотехнических систем: дис. докт. геогр. наук: 25.00.36 / Шилин Михаил Борисович. – СПб., 2006.–293 с.

Приложение А

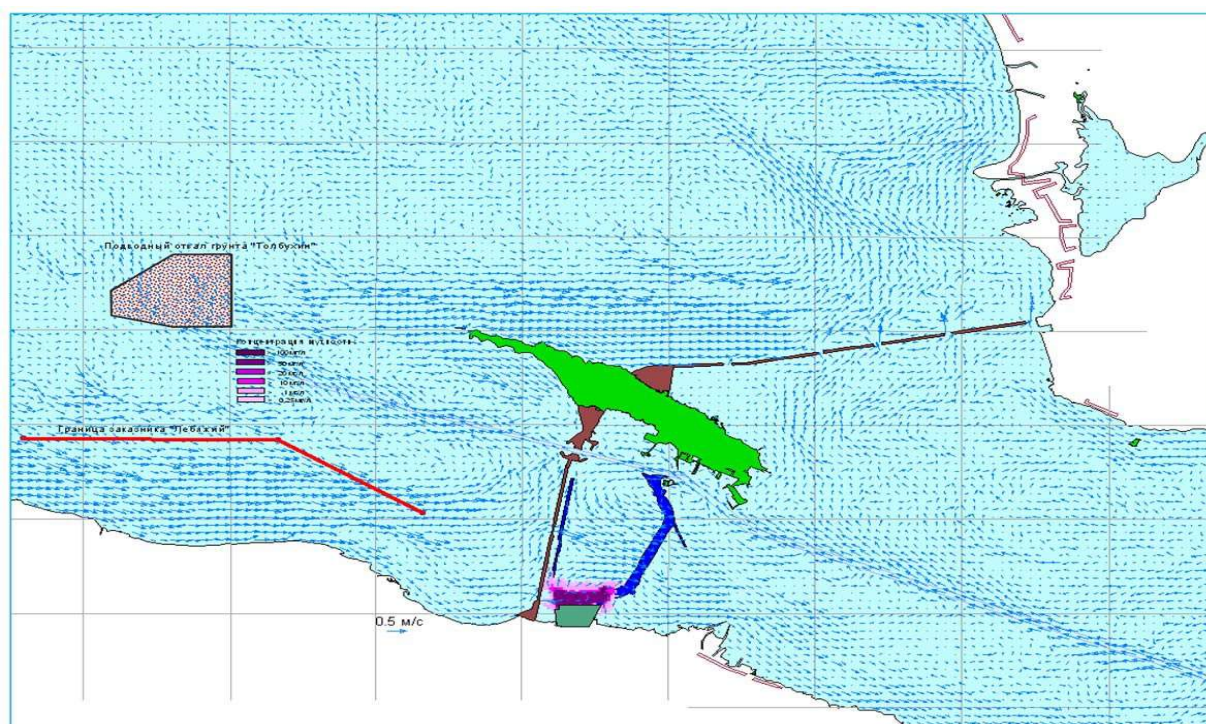


Рисунок 1 – Интегральная геометрия зон мутности при извлечении грунта на акватории порта

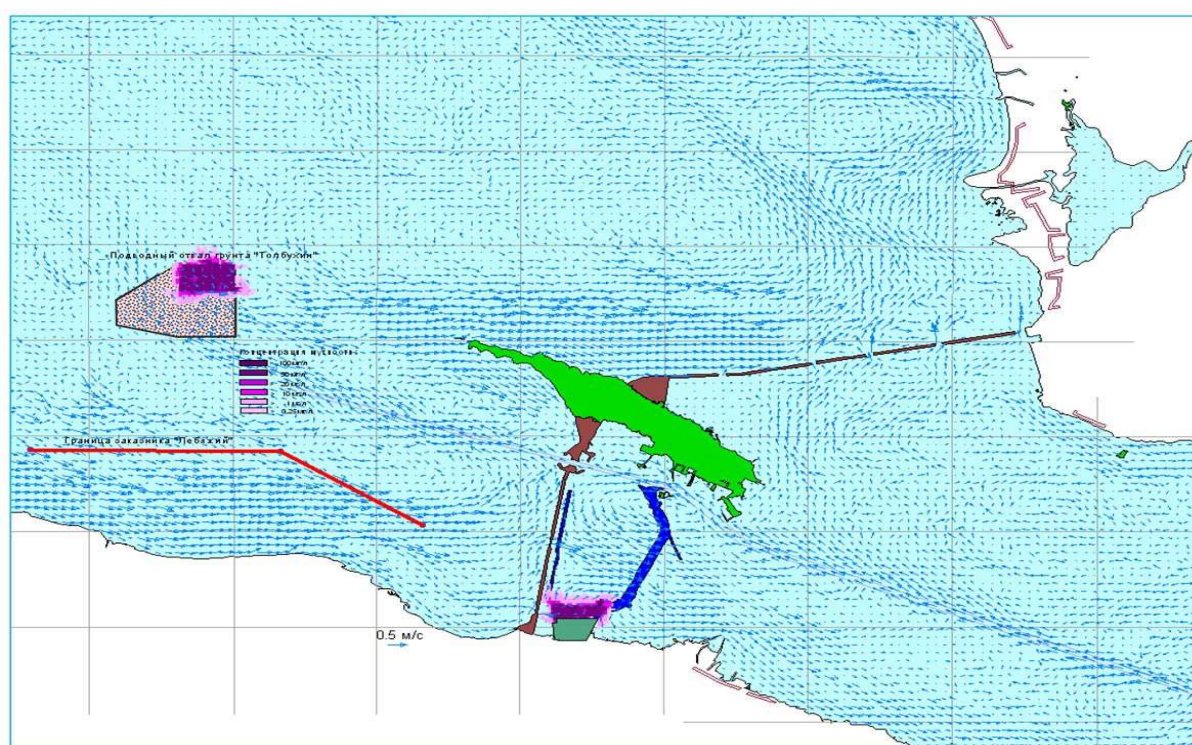


Рисунок 2 – Интегральная геометрия зон мутности при дампинге грунта, извлеченного на акватории порта

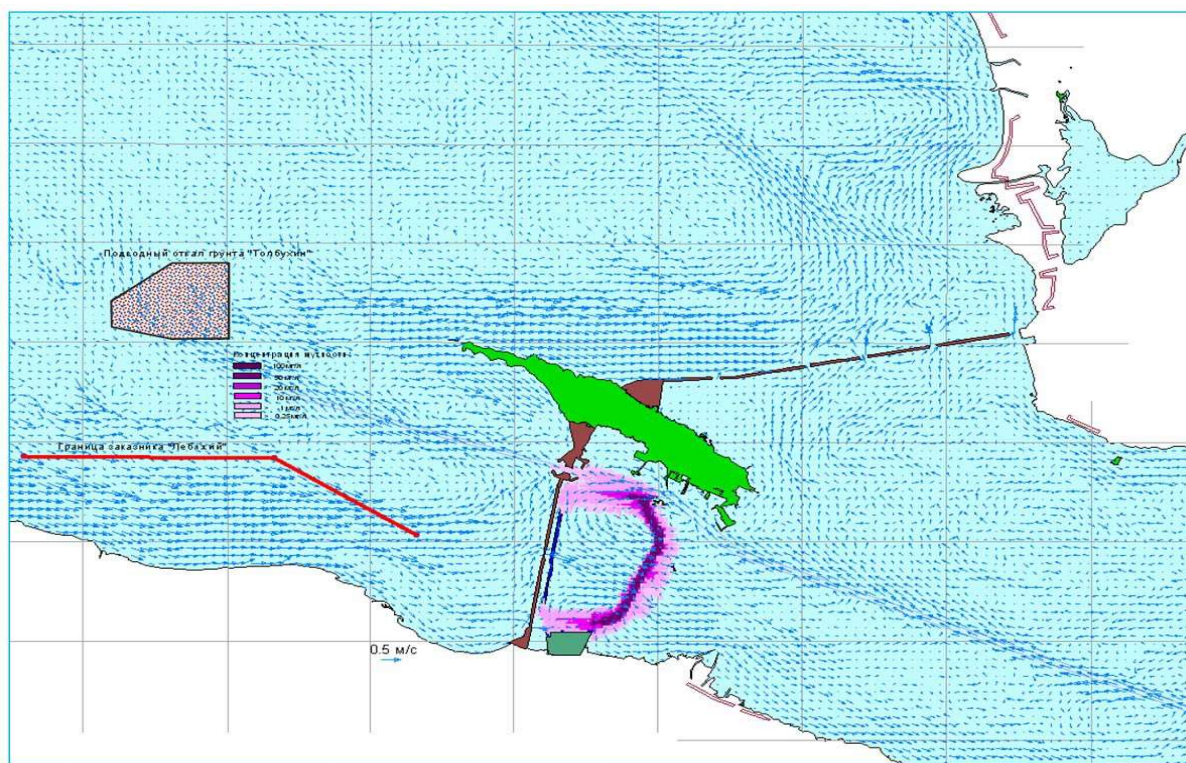


Рисунок 3 - Интегральная геометрия зон мутности при извлечении грунта по трассе канала

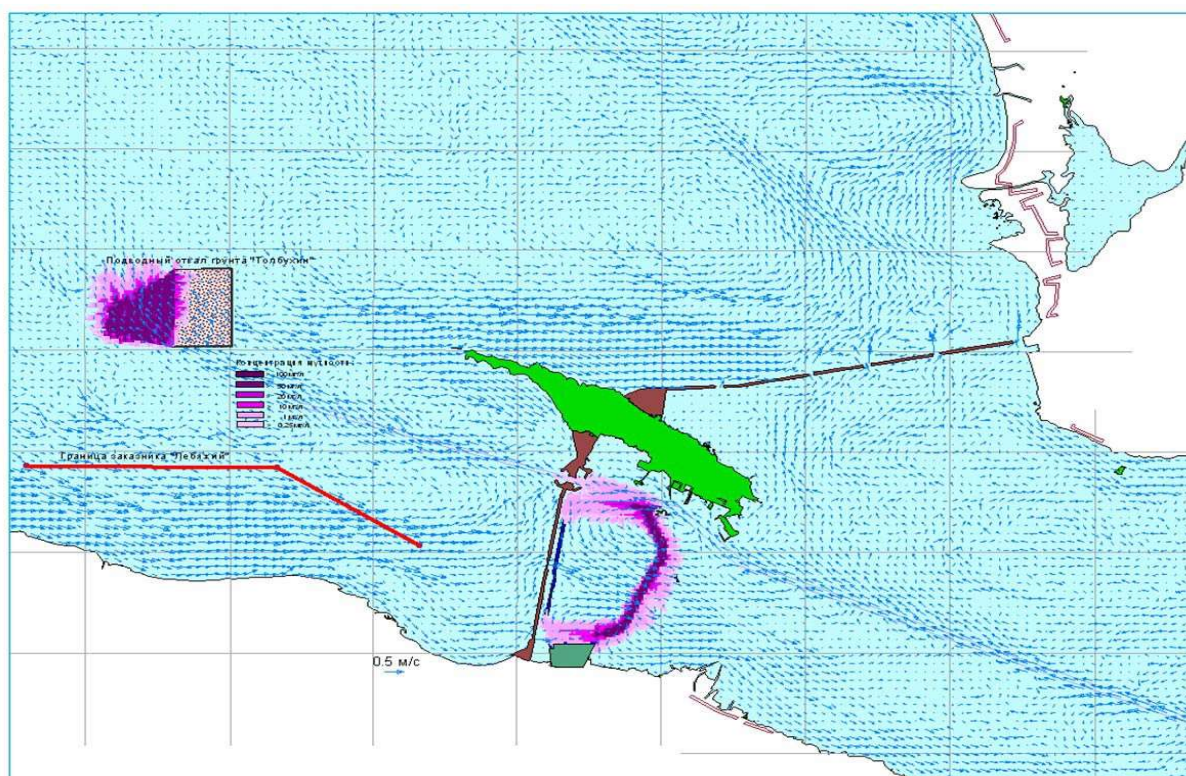


Рисунок 4 - Интегральная геометрия зон мутности при дампинге грунта, извлеченного по трассе канала